ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN

2026

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.1	DESMONTE DE TUBERÍA PVC-ALC Ø4". INCLUYE EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmontaje de tubos de PVC-Alcantarillado en instalación superficial de desagüe de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Realizar replanteo en sitio.
- Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
- Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
- Realizar el drenaje de la red y el lavado para evacuar la mayor cantidad de sedimentos.
- Se comprobará que la red esté fuera de servicio y todos los baños estén suspendidos.
- Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
- Desmonte de soportería.
- Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
- Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:

No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado
• Hidrolavadora

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:

En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.2	DESMONTE DE TUBERÍA PVC-ALC Ø6". INCLUYE EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmontaje de tubos de PVC-Alcantarillado en instalación superficial de desagüe de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red y el lavado para evacuar la mayor cantidad de sedimentos.
 Se comprobará que la red esté fuera de servicio y todos los baños estén suspendidos.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:

No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado
• Hidrolavadora

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:

En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.3	DESMONTE DE TUBERÍA PVC-ALC Ø8". INCLUYE EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmontaje de tubos de PVC-Alcantarillado en instalación superficial de desagüe de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red y el lavado para evacuar la mayor cantidad de sedimentos.
 Se comprobará que la red esté fuera de servicio y todos los baños estén suspendidos.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:

No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado
• Hidrolavadora

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:

En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.4	DESMONTE DE TUBERÍA PVC-ALC Ø10". INCLUYE EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmontaje de tubos de PVC-Alcantarillado en instalación superficial de desagüe de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red y el lavado para evacuar la mayor cantidad de sedimentos.
 Se comprobará que la red esté fuera de servicio y todos los baños estén suspendidos.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:

No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado
• Hidrolavadora

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:

En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.5	DESMONTE DE TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø3/4". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.6	DESMONTE DE TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø1 1/2". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.7	DESMONTE DE TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø2" INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.8	DESMONTE DE TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø3". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.9	DESMONTE DE TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø4". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.10	DESMONTE DE TUBERÍA PVC C900 Ø4". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el desmonte o retiro controlado de tuberías existentes en material de PVC C900, incluyendo excavación y relleno manual o mecánico, limpieza del entorno, retiro de accesorios (codos, uniones, abrazaderas, empaques, juntas). Incluye la manipulación cuidadosa de las secciones para evitar roturas innecesarias, el cargue, transporte y disposición final del material retirado o su almacenamiento temporal según indicaciones de la Interventoría.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Delimitar y señalizar el área de trabajo conforme a las normas de seguridad industrial y tránsito peatonal o vehicular.
✓ Localizar la tubería a desmontar y verificar interferencias con otras redes.
✓ Ejecutar la excavación manual o mecánica, según el tipo de terreno, hasta descubrir completamente la línea de tubería.
✓ Retirar cuidadosamente la tubería y sus accesorios, evitando fracturas que generen contaminación o dispersión de escombros cerámicos.
✓ Limpiar el área, retirando todo material suelto o restos de juntas.
✓ Cargar y transportar los elementos desmontados al sitio de acopio o disposición final autorizado.
✓ Dejar el área en condiciones seguras y limpias, lista para la nueva instalación.

ALCANCE:
• Desmonte de tubería PVC C900, incluyendo excavación, retiro y cargue.
• Desconexión de accesorios y juntas.
• Limpieza y disposición final o acopio del material desmontado

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:

EQUIPOS:
• Herramienta menor. (Pala, pica y carretilla)

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencia material sobrante en el sitio que no se removió en su totalidad o si no se encuentran dibamente rellenadas las zanjas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: LLa unidad de medida será el metro lineal (ML) de tubería en grés desmontada y aceptada por la Interventoría. El valor unitario incluye todos los costos directos e indirectos por concepto de mano de obra, herramientas, equipos, señalización, transporte interno, limpieza del área, desenergización, almacenamiento o disposición de los elementos desmontados, y cualquier otra labor necesaria para la correcta ejecución del trabajo. No se reconocerán pagos adicionales por actividades complementarias.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.11	DESMONTE DE TUBERÍA PVC C900 Ø6". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el desmonte o retiro controlado de tuberías existentes en material de PVC C900, incluyendo excavación y relleno manual o mecánico, limpieza del entorno, retiro de accesorios (codos, uniones, abrazaderas, empaques, juntas). Incluye la manipulación cuidadosa de las secciones para evitar roturas innecesarias, el cargue, transporte y disposición final del material retirado o su almacenamiento temporal según indicaciones de la Interventoría.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Delimitar y señalizar el área de trabajo conforme a las normas de seguridad industrial y tránsito peatonal o vehicular.
✓ Localizar la tubería a desmontar y verificar interferencias con otras redes.
✓ Ejecutar la excavación manual o mecánica, según el tipo de terreno, hasta descubrir completamente la línea de tubería.
✓ Retirar cuidadosamente la tubería y sus accesorios, evitando fracturas que generen contaminación o dispersión de escombros cerámicos.
✓ Limpiar el área, retirando todo material suelto o restos de juntas.
✓ Cargar y transportar los elementos desmontados al sitio de acopio o disposición final autorizado.
✓ Dejar el área en condiciones seguras y limpias, lista para la nueva instalación.

ALCANCE:
• Desmonte de tubería PVC C900, incluyendo excavación, retiro y cargue.
• Desconexión de accesorios y juntas.
• Limpieza y disposición final o acopio del material desmontado

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:

EQUIPOS:
• Herramienta menor. (Pala, pica y carretilla)

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencia material sobrante en el sitio que no se removió en su totalidad o si no se encuentran dibamente rellenadas las zanjas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: LLa unidad de medida será el metro lineal (ML) de tubería en grés desmontada y aceptada por la Interventoría. El valor unitario incluye todos los costos directos e indirectos por concepto de mano de obra, herramientas, equipos, señalización, transporte interno, limpieza del área, desenergización, almacenamiento o disposición de los elementos desmontados, y cualquier otra labor necesaria para la correcta ejecución del trabajo. No se reconocerán pagos adicionales por actividades complementarias.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.12	DESMONTE DE SIAMESA DE INYECCIÓN

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de una siamesa de inyección instalada en redes de protección contra incendios o sistemas hidráulicos, incluyendo la apertura de regata para acceso, desconexión de tuberías o accesorios asociados, limpieza del área intervenida y disposición final de los elementos desmontados. El trabajo se efectuará siguiendo las normas de seguridad industrial, sanitaria y contra incendios, garantizando que no se generen daños en la infraestructura ni contaminación del sistema. Los elementos desmontados deberán acopiarse o disponerse según las indicaciones de la Interventoría.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
• Drenar la línea y asegurarse de que el sistema se encuentre fuera de servicio.
• Ejecutar la regata o apertura del muro o piso para permitir el acceso a la siamesa y sus conexiones.
• Desconectar cuidadosamente la siamesa de inyección de la línea, utilizando herramientas adecuadas para evitar daños a la tubería o los accesorios.
• Retirar la siamesa y acopiarla en el sitio designado o trasladarla al punto de disposición indicado por la Interventoría.
• Rellenar y sellar la regata con el material especificado, garantizando el acabado y la limpieza del área intervenida.
• Limpiar el área de trabajo y dejarla en condiciones adecuadas para posteriores labores

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de siamesa de inyección existente.
• Ejecución y cierre de regata necesaria para el acceso.
• Limpieza y adecuación del área de trabajo.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:

EQUIPOS:
• Herramienta menor.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencia material sobrante en el sitio que no se removió en su totalidad o si no se encuentran dibamente rellenadas las zanjas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad (und) de siamesa desmontada, incluyendo la apertura y cierre de la regata, debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por la Interventoría. El valor unitario incluye toda la mano de obra, herramienta menor, equipo, drenaje previo de la línea, señalización, limpieza, transporte, carga y disposición de materiales retirados, así como cualquier otra labor o elemento necesario para la correcta ejecución de la actividad. Se medirá y pagará únicamente lo efectivamente ejecutado y recibido a conformidad.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.1	DESMONTE DE GABINETE CLASE III. INCLUYE VÁLVULAS Y ACCESORIOS

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de gabinetes contra incendio existentes, incluyendo el cierre y drenaje de la línea de alimentación, desconexión de mangueras, válvulas, manómetros y demás accesorios asociados. Se efectuará el retiro cuidadoso del gabinete, anclajes, soportes y elementos de fijación, garantizando que las superficies y estructuras donde se encontraba instalado queden limpias y sin daños. Los elementos retirados serán entregados o dispuestos conforme a las indicaciones de la Interventoría.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Verificar la inactividad del sistema y el cierre de la válvula de alimentación.
✓ Drenar completamente la línea y desconectar los accesorios internos (manguera, válvula, manómetro, lanzas, etc.).
✓ Retirar el gabinete de su base o muro, desmontando anclajes, soportes o tornillos.
✓ Limpiar el área, retirando residuos de fijaciones o sellantes.
✓ Acopiar los elementos desmontados o disponerlos en el lugar indicado por la Interventoría.
✓ Dejar el sitio limpio y en condiciones seguras.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de gabinete existente.
• Limpieza del área de instalación.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:

EQUIPOS:
• Herramienta menor.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad (und) de gabinete contra incendio desmontado y retirado, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría. El valor unitario incluye toda la mano de obra, herramienta menor, equipo, señalización, drenaje del sistema, limpieza, transporte y disposición del material desmontado, así como cualquier otra labor necesaria para la correcta ejecución de la actividad. Se medirá y pagará únicamente lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.2	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø1". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.3	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø1 1/2". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.4	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø2 1/2". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.5	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø4". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.6	DESMONTE DE ROCIADOR AUTOMÁTICO

UNIDAD: UN

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de rociadores instalados en redes de protección contra incendios o sistemas hidráulicos, incluyendo desconexión de tuberías o accesorios asociados, limpieza del área intervenida y disposición final de los elementos desmontados. El trabajo se efectuará siguiendo las normas de seguridad industrial, sanitaria y contra incendios, garantizando que no se generen daños en la infraestructura ni contaminación del sistema. Los elementos desmontados deberán acopiarse o disponerse según las indicaciones de la Interventoría .

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Realizar replanteo en sitio.
- Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Drenar la línea y asegurarse de que el sistema se encuentre fuera de servicio.
- Ejecutar la regata o apertura del muro o piso para permitir el acceso a rociadores.
- Desconectar cuidadosamente el rociador de la línea, utilizando herramientas adecuadas para evitar daños a la tubería o los accesorios.
- Retirar rociadores y acopiar en el sitio designado o trasladarla al punto de disposición indicado por la Interventoría.
- Rellenar y sellar la regata con el material especificado, garantizando el acabado y la limpieza del área intervenida.
- Limpiar el área de trabajo y dejarla en condiciones adecuadas para posteriores labores

ALCANCE:
- Desmonte y retiro de rociadores existentes.
- Ejecución y cierre de regata necesaria para el acceso.
- Limpieza y adecuación del área de trabajo.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
- Esmeril angular
- Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de rociador desmontado, debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por la Interventoría. El valor unitario incluye toda la mano de obra, herramienta menor, equipo, señalización, limpieza, transporte, carga y disposición de materiales retirados, así como cualquier otra labor o elemento necesario para la correcta ejecución de la actividad. Se medirá y pagará únicamente lo efectivamente ejecutado y recibido a conformidad.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.7	DESMONTE DE ESTACIÓN DE CONTROL, PRUEBA Y DRENAJE INCENDIO Ø2-1/2"

UNIDAD: UN

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de ESTACIÓN DE PRUEBA Y DRENAJE instalados en redes de protección contra incendios o sistemas hidráulicos, incluyendo desconexión de tuberías o accesorios asociados, limpieza del área intervenida y disposición final de los elementos desmontados. El trabajo se efectuará siguiendo las normas de seguridad industrial, sanitaria y contra incendios, garantizando que no se generen daños en la infraestructura ni contaminación del sistema. Los elementos desmontados deberán acopiarse o disponerse según las indicaciones de la Interventoría .

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
• Drenar la línea y asegurarse de que el sistema se encuentre fuera de servicio.
• Ejecutar la regata o apertura del muro o piso para permitir el acceso a la estación de control, prueba y drenaje.
• Desconectar cuidadosamente la estación de control, prueba y drenaje de la línea, utilizando herramientas adecuadas para evitar daños a la tubería o los accesorios.
• Retirar estación de control, prueba y drenaje y acopiar en el sitio designado o trasladarla al punto de disposición indicado por la Interventoría.
• Rellenar y sellar la regata con el material especificado, garantizando el acabado y la limpieza del área intervenida.
• Limpiar el área de trabajo y dejarla en condiciones adecuadas para posteriores labores

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de estación de control, prueba y drenaje existente.
• Ejecución y cierre de regata necesaria para el acceso.
• Limpieza y adecuación del área de trabajo.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de estación de control, prueba y drenaje desmontada, debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por la Interventoría. El valor unitario incluye toda la mano de obra, herramienta menor, equipo, señalización, limpieza, transporte, carga y disposición de materiales retirados, así como cualquier otra labor o elemento necesario para la correcta ejecución de la actividad. Se medirá y pagará únicamente lo efectivamente ejecutado y recibido a conformidad.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.1	DESMONTE DE TUBERÍA DE PVC PRESIÓN Ø2". INCLUYE ACCESORIOS, SOPORTES Y VÁLVULAS.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Realizar replanteo en sitio.
- Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
- Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
- Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
- Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
- Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
- Desmonte de soportería.
- Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
- Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:

No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:

En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.2	DESMONTE DE TUBERÍA DE PVC PRESIÓN Ø2 1/2". INCLUYE ACCESORIOS, SOPORTES Y VÁLVULAS.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.3	DESMONTE DE TUBERÍA DE PVC PRESIÓN Ø3". INCLUYE ACCESORIOS, SOPORTES Y VÁLVULAS.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Realizar replanteo en sitio.
- Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
- Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
- Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
- Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
- Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
- Desmonte de soportería.
- Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
- Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:

No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:

En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.4	DESMONTE DE TUBERÍA DE PVC PRESIÓN Ø4". INCLUYE ACCESORIOS, SOPORTES Y VÁLVULAS.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Realizar replanteo en sitio.
- Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
- Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
- Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
- Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
- Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
- Desmonte de soportería.
- Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
- Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

- Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
- Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
- Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.5	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø1 1/2". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.6	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø2 1/2". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.7	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø4". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.8	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø6". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

1. ÍTEM No 1.4.1	PRELIMINARES 2. DEMOLICIÓN ESCALERAS EN CONCRETO, INC RETIRO

3. UNIDAD DE MEDIDA m2 -- Metro Cuadrado

4. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la demolición de escaleras en concreto de manera manual, en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, incluye cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición

Se debe tener en cuenta para la ejecución de esta actividad la protección de las redes de servicios públicos y privadas que se vean afectadas

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar y verificar los elementos a demoler.
- Solicitar una inspección ocular con la intervención de la autoridad competente y del interventor por medio de acta correspondiente en el caso de que hayan construcciones vecinas que puedan ser afectadas.
- Apuntalar debidamente los elementos estructurales y no estructurales que se puedan ver afectados por la obra
- Colocar protecciones adecuadas, avisos de peligro o vallas que impidan el tránsito, para aislar zonas de demolición.
- Las redes de servicios públicos que hagan presencia en la edificación se deben proteger retirar y/o suspender según sea el caso y de acuerdo a los requerimientos y alcance del proyecto
- Demoler las estructuras existentes de acuerdo al proyecto.
- Retiro de escombros producto de la demolición
- Cualquier detalle que se muestre en los planos o APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como cualquiera de los tres documentos

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A - Una vez terminada la actividad la zona deberá ser limpiada.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

N/A

9. EQUIPO

HERRAMIENTA MENOR 5%

VOLQUETA M3

10. DESPERDICIOS				11. MANO DE OBRA			
Incluidos	☐	Si	☒ No	Incluida	☒	Si	☐ No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Recomendaciones del estudio de suelos.

Levantamiento topográfico.

Planos Arquitectónicos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagara por M2 (metro cuadrado) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ÍTEM No 1.4.2	PRELIMINARES **2. DEMOLICIÓN DE MAMPOSTERIA EN LADRILLO PARA VANOS DE VENTANA, INCLUYE RESANES NECESARIOS**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la los trabajos de demolición de muros en mampostería, para la adecuación de vanos para ventanas, incluye resanes necesarios para su correcta adecuación. No Incluye el retiro de material sobrante

5. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM.

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos. (Cuando aplice)
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural. (Cuando aplice).
- Consultar y verificar planos arquitectónicos que indiquen las áreas o espacios que requieren ser demolidos.
- Es necesario establecer medidas de seguridad para evitar daños en la edificación existente y de igual forma evitar accidentes a personas que transitan por el lugar donde se trabaja.
- En caso de existir aún instalaciones de servicios en funcionamiento, estas deberán suspenderse antes de la iniciación de las demoliciones.
- Se deben realizar apiques en las estructuras, antes de empezar a demoler del caso de requerirse por alguna condición particular del proyecto.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

DEMOLICION DE MUROS

- Ubicar el lugar de trabajo
- Es necesario establecer medidas de seguridad para evitar daños en las viviendas aledañas y accidentes a personas que transitan por el lugar donde se trabaja.
- Se debe retirar todos los elementos como puertas, ventanas, marcos de éstas u otros materiales recuperables en el sitio, antes de comenzar la demolición.
- En caso de existir aún instalaciones de servicios en funcionamiento, estas deberán suspenderse antes de la iniciación de las demoliciones.
- La demolición de muros debe hacer por pisos de arriba hacia abajo y por hiladas completas.
- Asegurar los muros que no están bien sustentados, por medio de puntales, para que no se desplomen bruscamente.
- El muro se divide en dos, cada parte se demuele desde el centro hacia los lados.
- Demoler el muro con maceta y puntero el ladrillo, bloque o concreto que lo conforman.
- Si la interventoría requiere mantener un muro en pie, se debe dejar como mochetas los otros muros que acceden a éste. No derribar los completamente.

7. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

La demoliciones deben ejecutasen con las normas de seguridad, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen en propiedades vecinas.

No someter los muros a una presión peligrosa por acumulación excesiva de escombros contra ellos

8. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

9. MATERIALES

- N/A

10. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

11. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectónicos

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará de acuerdo con las siguientes unidades de medida 1.5 M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ÍTEM No 1.4.3	PRELIMINARES **2. DESMONTE DE BARANDAS TUBULARES DE ESCALERAS**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ML – METRO LINEAL**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a los trabajos desmonte de barandas tubulares de escaleras existentes. No Incluye disposición, cargue y retiro de escombros.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Liberación de anclajes: Si la baranda está fija mediante pernos o tuercas, usar llave de boca o atornillador para aflojar las fijaciones de la base. Si está soldada o empotrada en el concreto, usar una pulidora (esmeril angular) con disco de corte para seccionar los tubos a ras de piso o de la estructura de la escalera, tomando precauciones contra chispas.
- Retiro por tramos: Desmontar los tramos de la baranda tubular de forma manual de manera progresiva, evitando golpes en paredes, huellas de la escalera o enchapes adyacentes
- Bajada de material: Transportar los tubos desmontados de manera manual por los peldaños, prohibiendo lanzarlos al vacío para prevenir daños o accidentes
- Almacenamiento: Trasladar los tubos metálicos a la zona de acopio temporal definida en la obra si se van a conservar

6. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

7. MATERIALES

- N/A

8. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

9. DESPERDICIOS				**10. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectónicos

12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará de acuerdo por ML – METRO LINEAL cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

13. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

2. ÍTEM No 1.4.4	PRELIMINARES **2. DESMONTE DE CUBIERTAS (TERMOACÚSTICA), INC RETIRO**

3. UNIDAD DE MEDID **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a los trabajos de desmonte de cubierta existente. Incluye disposición, cargue y retiro de escombros.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Delimitar y señalizar el área de trabajo en el suelo para impedir el paso de personas.
- Usar equipo de protección contra caídas (arnés, línea de vida) por tratarse de trabajo en alturas.
- Ubicar andamios, plataformas de tránsito o manlift para acceder a la cubierta sin pisar directamente las tejas.
- Retirar primero los accesorios de cumbreras, caballetes y flanches mediante el afloje de sus tornillos de unión.
- Desenroscar los tornillos tirafondo o autorroscantes de fijación ubicados en las crestas de la teja termoacústica usando un atornillador eléctrico a baja velocidad.
- Levantar la teja de forma manual con cuidado para liberarla de los traslapes longitudinales y transversales.
- Asegurar la pieza con cuerdas o manilas y descenderla de manera controlada hacia el suelo o plataforma de acopio.
- Limpiar la estructura de soporte eliminando residuos de empaques, sellantes o tornillería vieja.
- Para esta caso particular se tendrá que coordinar el desmonte de la cubierta existente con la instalación de la nueva cubierta con el fin de evitar afectaciones en la edificación existente por efectos del clima o algún otro factor externo.

6. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

7. MATERIALES

- N/A

8. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO
- VOLQUETA M3

9. DESPERDICIOS				**10. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectónicos

12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará de acuerdo por M2 – METRO CUADRADO cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

13. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ÍTEM No 1.4.5	PRELIMINARES **2. DESMONTE VENTANAS, INC RETIRO**

3. UNIDAD DE MEDID **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la los trabajos de desmonte, ventanas existentes. Incluye disposición, cargue y retiro de escombros.

5. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM.

- Es necesario establecer medidas de seguridad para evitar daños en la edificación existente y de igual forma evitar accidentes a personas que transitan por el lugar donde se trabaja.
- Ubicar el lugar de trabajo.
- Verificar que el recinto donde se va a realizar el desmonte este completamente desocupado.
- Se deberá realizar con los elementos reglamentarios que se adecue a esta actividad, teniendo en cuenta la seguridad de cada uno de los trabajadores por lo cual el contratista
- El área intervenida deberá quedar limpia. Las estructuras o edificaciones aledañas y del mismo edificio donde se desarrolla la obra, quedarán libres de escombros. Los materiales y escombros, provenientes de la demolición serán retirados y depositados en sitios aprobados por las autoridades locales. Para la realización de la actividad se debe tener en cuenta el equipo o herramientas apropiadas para tal fin. Esta actividad no Incluye disposición final de escombros.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

DESMONTE DE VENTANAS

Retirar los pisa-vidrios haciendo palanca con el atornillador.
Retirar los vidrios.
Desatornillar los tornillos para retirar el marco de muro.
Si es necesario se proceder a desarmar el marco desatornillando el sistema de tornillos que permiten que este sea un marco.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- N/A

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- VOLQUETA

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectónicos

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 – METRO CUADRADO cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.1	VÁLVULA DE PIÉ Ø4"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de válvula de pié con canastilla en hierro fundido con rosca NPT con presión de trabajo de 150 psi con cuerpo en Latón, sello de Nitrilo y resorte en acero inoxidable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula de pie en el extremo de la tubería de succión, asegurándose de que el filtro esté orientado hacia el flujo de entrada.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y que los empaques estén correctamente colocados.
- Llene la tubería y la bomba con agua para cebar el sistema.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE: Suministro e instalación de válvula de pié con canastilla.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:
- Válvula de pié con canastilla.
- Cinta Teflón.

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.2	VÁLVULA FLOTADOR Ø1 1/4"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula tipo flotador mecánico que es dispositivo destinado a regular el nivel del agua en los tanques de almacenamiento de agua, cerrando totalmente la entrada cuando se alcanza el máximo nivel deseado y permitiendo la entrada de agua cuando el nivel máximo baja como consecuencia de consumo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Validar que el punto de conexión del flotador se encentra a la altura establecida en los planos de diseño y niples pasamuros entre el tanque y el cuarto de bombas, para garantizar el nivel máximo de llenado
- El punto de conexión del flotador con la red de acometida debe corresponder a una tubería rígida, completamente estable y anclada al muro de concreto entre el cuarto de bombas y el tanque de manera que el ciclaje de apertura y cierre del flotador no pueda generar desprendimientos de soportes o roturas en la tubería
- Se procede a validar la limpieza de la rosca del niple al interior del tanque como de la rosca propia del flotador.
- Se aplica sellante anaeróbico sobre cada una de las roscas (macho y hembra) de forma continua y con un ancho mínimo sobre la roca de 1 cm.
- Se instala mediante el roscado de la válvula sobre el niple hasta llegar a la posición deseada con la ayuda de las llaves de tubo para que haya suficiente torque de ajuste.
- Se instalan los accesorios correspondientes a la varilla de bronce y bola o boya de flotación en cobre y se inspecciona el recorrido y el nivel de cierre del flotador
- Se hace prueba de estanqueidad de la acometida incluyendo el flotador y se establece la presión a la que la válvula flotador permite el paso de agua.
- Se da al servicio la acometida del proyecto
- Se realiza el llenado de los tanques y se registra el tiempo que haya requerido el procedimiento para llegar al momento de cierre de la válvula, se valida también la lectura del medidor y se comprueba volumen de reserva del proyecto.

ALCANCE:

- Suministro y colocación de medidor de agua potable.
- Instalación de medidor de agua potable.
- Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR: ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento del medidor.

MATERIALES: -

Corresponde a válvula flotador de tipo globo, acompañada de varilla en bronce y bola o boya en cobre o acero inoxidable, con cierre de asiento en bronce o silicona.

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula-flotador suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.3	VÁLVULA FLOTADOR Ø1 1/2"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula tipo flotador mecánico que es dispositivo destinado a regular el nivel del agua en los tanques de almacenamiento de agua, cerrando totalmente la entrada cuando se alcanza el máximo nivel deseado y permitiendo la entrada de agua cuando el nivel máximo baja como consecuencia de consumo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Validar que el punto de conexión del flotador se encentra a la altura establecida en los planos de diseño y niples pasamuros entre el tanque y el cuarto de bombas, para garantizar el nivel máximo de llenado
- El punto de conexión del flotador con la red de acometida debe corresponder a una tubería rígida, completamente estable y anclada al muro de concreto entre el cuarto de bombas y el tanque de manera que el ciclaje de apertura y cierre del flotador no pueda generar desprendimientos de soportes o roturas en la tubería
- Se procede a validar la limpieza de la rosca del niple al interior del tanque como de la rosca propia del flotador.
- Se aplica sellante anaeróbico sobre cada una de las roscas (macho y hembra) de forma continua y con un ancho mínimo sobre la roca de 1 cm.
- Se instala mediante el roscado de la válvula sobre el niple hasta llegar a la posición deseada con la ayuda de las llaves de tubo para que haya suficiente torque de ajuste.
- Se instalan los accesorios correspondientes a la varilla de bronce y bola o boya de flotación en cobre y se inspecciona el recorrido y el nivel de cierre del flotador
- Se hace prueba de estanqueidad de la acometida incluyendo el flotador y se establece la presión a la que la válvula flotador permite el paso de agua.
- Se da al servicio la acometida del proyecto
- Se realiza el llenado de los tanques y se registra el tiempo que haya requerido el procedimiento para llegar al momento de cierre de la válvula, se valida también la lectura del medidor y se comprueba volumen de reserva del proyecto.

ALCANCE:

- Suministro y colocación de medidor de agua potable.
- Instalación de medidor de agua potable.
- Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR: ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento del medidor.

MATERIALES: -

Corresponde a válvula flotador de tipo globo, acompañada de varilla en bronce y bola o boya en cobre o acero inoxidable, con cierre de asiento en bronce o silicona.

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula-flotador suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.6	TUBERIA ACERO INOXIDABLE Ø1" . INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40 necesaria para la conformación de redes hidráulicas o de proceso, incluyendo los tramos rectos, uniones, acoples y todos los accesorios requeridos para su correcta interconexión.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Comprobar que la presión de trabajo del sistema corresponda a la especificación del acero inoxidable suministrado.
✓ Limpiar cuidadosamente el interior y exterior de cada tramo antes del montaje.
✓ Cortar, ranurar o roscar los extremos según el sistema de unión indicado (roscado, ranurado, soldado o con acoples mecánicos).
✓ Ensambles realizados empleando empaques lubricados y tornillos de sujeción según el tipo de unión.
✓ Realizar la unión de tramos por medio de uniones roscadas.
✓ Aplicar el sellante anaeróbico en las uniones y zona de tubería roscada.
✓ Fijar la tubería mediante soportes metálicos y abrazaderas, respetando las distancias de apoyo según norma.
✓ Efectuar las pruebas hidráulicas correspondientes, dejando el sistema presurizado y libre de fugas.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de cinco mínimo de 344 kPa

MATERIALES:
• Tubería de acero inoxidable 304 ASTM-A312
• Unión roscada de acero inoxidable 304
• Sellante anaeróbico fuerza alta

EQUIPOS:
· HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
· ROSCADORA ELÉCTRICA
· RANURADORA ELÉCTRICA
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro lineal (ML) por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.7	TUBERIA ACERO INOXIDABLE Ø2" . INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40 necesaria para la conformación de redes hidráulicas o de proceso, incluyendo los tramos rectos, uniones, acoples y todos los accesorios requeridos para su correcta interconexión.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Comprobar que la presión de trabajo del sistema corresponda a la especificación del acero inoxidable suministrado.
✓ Limpiar cuidadosamente el interior y exterior de cada tramo antes del montaje.
✓ Cortar, ranurar o roscar los extremos según el sistema de unión indicado (roscado, ranurado, soldado o con acoples mecánicos).
✓ Ensambles realizados empleando empaques lubricados y tornillos de sujeción según el tipo de unión.
✓ Realizar la unión de tramos por medio de uniones roscadas.
✓ Aplicar el sellante anaeróbico en las uniones y zona de tubería roscada.
✓ Fijar la tubería mediante soportes metálicos y abrazaderas, respetando las distancias de apoyo según norma.
✓ Efectuar las pruebas hidráulicas correspondientes, dejando el sistema presurizado y libre de fugas.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de cinco mínimo de 344 kPa

MATERIALES:
• Tubería de acero inoxidable 304 ASTM-A312
• Unión roscada de acero inoxidable 304
• Sellante anaeróbico fuerza alta

EQUIPOS:
· HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
· ROSCADORA ELÉCTRICA
· RANURADORA ELÉCTRICA
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro lineal (ML) por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.8	TUBERIA ACERO INOXIDABLE Ø3" . INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40 necesaria para la conformación de redes hidráulicas o de proceso, incluyendo los tramos rectos, uniones, acoples y todos los accesorios requeridos para su correcta interconexión.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Comprobar que la presión de trabajo del sistema corresponda a la especificación del acero inoxidable suministrado.
✓ Limpiar cuidadosamente el interior y exterior de cada tramo antes del montaje.
✓ Cortar, ranurar o roscar los extremos según el sistema de unión indicado (roscado, ranurado, soldado o con acoples mecánicos).
✓ Ensambles realizados empleando empaques lubricados y tornillos de sujeción según el tipo de unión.
✓ Realizar la unión de tramos por medio de uniones roscadas.
✓ Aplicar el sellante anaeróbico en las uniones y zona de tubería roscada.
✓ Fijar la tubería mediante soportes metálicos y abrazaderas, respetando las distancias de apoyo según norma.
✓ Efectuar las pruebas hidráulicas correspondientes, dejando el sistema presurizado y libre de fugas.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o, para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de aire mínima de 344 kPa

MATERIALES:
• Tubería de acero inoxidable 304 ASTM-A312
• Unión roscada de acero inoxidable 304
• Sellante anaeróbico fuerza alta

EQUIPOS:
· HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
· ROSCADORA ELÉCTRICA
· RANURADORA ELÉCTRICA
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro lineal (ML) por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.9	TUBERIA ACERO INOXIDABLE Ø4" . INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40 necesaria para la conformación de redes hidráulicas o de proceso, incluyendo los tramos rectos, uniones, acoples y todos los accesorios requeridos para su correcta interconexión.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Comprobar que la presión de trabajo del sistema corresponda a la especificación del acero inoxidable suministrado.
✓ Limpiar cuidadosamente el interior y exterior de cada tramo antes del montaje.
✓ Cortar, ranurar o roscar los extremos según el sistema de unión indicado (roscado, ranurado, soldado o con acoples mecánicos).
✓ Ensambles realizados empleando empaques lubricados y tornillos de sujeción según el tipo de unión.
✓ Realizar la unión de tramos por medio de uniones roscadas.
✓ Aplicar el sellante anaeróbico en las uniones y zona de tubería roscada.
✓ Fijar la tubería mediante soportes metálicos y abrazaderas, respetando las distancias de apoyo según norma.
✓ Efectuar las pruebas hidráulicas correspondientes, dejando el sistema presurizado y libre de fugas.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de cinco mínimo de 344 kPa

MATERIALES:
• Tubería de acero inoxidable 304 ASTM-A312
• Unión roscada de acero inoxidable 304
• Sellante anaeróbico fuerza alta

EQUIPOS:
· HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
· ROSCADORA ELÉCTRICA
· RANURADORA ELÉCTRICA
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro lineal (ML) por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,25	RED DE SUMINISTRO PVC 1 1/2". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: El contratista debe suministrar e instalar de la tubería en PVC-P (Policloruro de vinilo a presión), de acuerdo con los diámetros, alineamientos, niveles, recorridos, pendientes, y demás condiciones de instalación indicados en el diseño, del cual hacen parte los planos, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo, las normas aplicables, las condiciones específicas de instalación establecidas por el

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
•Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
•Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
•Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC agua fría.
•Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio. No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador P.V.C. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
•Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
•Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
•En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
•Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
•Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
•No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia

ALCANCE:

•Suministro y colocación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Instalación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o, para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de giro mínima de 344 kPa

MATERIALES:

•Tubería PVC-P (Policloruro de vinilo a presión)
•Soldadura liquida para PVC
•Limpiador para PVC
•Unión en PVC

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería en PVC-P instalada y su pago será por metro lineal instalado, discriminado por el diámetro que corresponda. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos. Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,25	RED DE SUMINISTRO PVC 1 1/2". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: El contratista debe suministrar e instalar de la tubería en PVC-P (Policloruro de vinilo a presión), de acuerdo con los diámetros, alineamientos, niveles, recorridos, pendientes, y demás condiciones de instalación indicados en el diseño, del cual hacen parte los planos, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo, las normas aplicables, las condiciones específicas de instalación establecidas por el

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
•Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
•Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
•Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC agua fría.
•Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio. No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador P.V.C. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
•Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
•Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
•En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
•Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
•Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
•No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia

ALCANCE:

•Suministro y colocación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Instalación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o, para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de giro mínima de 344 kPa

MATERIALES:

•Tubería PVC-P (Policloruro de vinilo a presión)
•Soldadura liquida para PVC
•Limpiador para PVC
•Unión en PVC

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería en PVC-P instalada y su pago será por metro lineal instalado, discriminado por el diámetro que corresponda. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos. Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.10	TUBERÍA RED DE SUMINISTRO PVC 1 1/4". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: El contratista debe suministrar e instalar de la tubería en PVC-P (Policloruro de vinilo a presión), de acuerdo con los diámetros, alineamientos, niveles, recorridos, pendientes, y demás condiciones de instalación indicados en el diseño, del cual hacen parte los planos, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo, las normas aplicables, las condiciones específicas de instalación establecidas por el

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
•Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
•Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
•Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC agua fría.
•Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio. No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador P.V.C. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
•Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
•Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
•En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
•Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
•Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
•No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia

ALCANCE:

•Suministro y colocación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Instalación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o, para sistemas de tubería que no sean de plásticos, por una prueba de giro mínima de 344 kPa

MATERIALES:

•Tubería PVC-P (Policloruro de vinilo a presión)
•Soldadura liquida para PVC
•Limpiador para PVC
•Unión en PVC

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería en PVC-P instalada y su pago será por metro lineal instalado, discriminado por el diámetro que corresponda. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos. Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.11	TUBERÍA RED DE SUMINISTRO PVC 3". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: El contratista debe suministrar e instalar de la tubería en PVC-P (Policloruro de vinilo a presión), de acuerdo con los diámetros, alineamientos, niveles, recorridos, pendientes, y demás condiciones de instalación indicados en el diseño, del cual hacen parte los planos, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo, las normas aplicables, las condiciones específicas de instalación establecidas por el

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
•Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
•Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
•Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC agua fría.
•Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio. No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador P.V.C. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
•Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
•Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
•En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
•Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
•Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
•No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia

ALCANCE:

•Suministro y colocación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Instalación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o, para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de giro mínima de 344 kPa

MATERIALES:

•Tubería PVC-P (Policloruro de vinilo a presión)
•Soldadura liquida para PVC
•Limpiador para PVC
•Unión en PVC

EQUIPOS:

· HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería en PVC-P instalada y su pago será por metro lineal instalado, discriminado por el diámetro que corresponda. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos. Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.12	TUBERÍA RED DE SUMINISTRO PVC 4". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: El contratista debe suministrar e instalar de la tubería en PVC-P (Policloruro de vinilo a presión), de acuerdo con los diámetros, alineamientos, niveles, recorridos, pendientes, y demás condiciones de instalación indicados en el diseño, del cual hacen parte los planos, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo, las normas aplicables, las condiciones específicas de instalación establecidas por el

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
•Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
•Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
•Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC agua fría.
•Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio. No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador P.V.C. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
•Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
•Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
•En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
•Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
•Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
•No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia

ALCANCE:

•Suministro y colocación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Instalación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o, para sistemas de tubería que no sean de plásticos, por una prueba de aire mínima de 344 kPa

MATERIALES:

•Tubería PVC-P (Policloruro de vinilo a presión)
•Soldadura liquida para PVC
•Limpiador para PVC
•Unión en PVC

EQUIPOS:

· HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería en PVC-P instalada y su pago será por metro lineal instalado, discriminado por el diámetro que corresponda. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos. Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,4	REGISTRO 2". INC ACCESORIOS

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costes directos e indirectos para la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,35	REGISTRO 1". INC ACCESORIOS

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costes directos e indirectos para la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.13	REGISTRO CORTINA Ø1 1/4" TIPO PESADO

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.14	REGISTRO CORTINA Ø3" TIPO PESADO

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.15	REGISTRO CORTINA Ø4" TIPO PESADO

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.16	CHEQUE PERFORADO Ø1"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula cheque tipo hidro en bronce con sello en caucho de referencia HFVC con presión de trabajo de 250 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN
- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Oriente la válvula correctamente, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Coloque la válvula entre las bridas de la tubería y alinee los agujeros de las bridas con los pernos.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula en la tubería, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y los empaques estén correctamente colocados.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de cheque hidro.

ENSAYOS A REALIZAR: Ver prueba de tubería de PVC-PRESIÓN

MATERIALES: - -
Cheque hidro
- Teflón

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija,

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula de cheque suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avances de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.17	CHEQUE HIDRO Ø2"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula cheque tipo hidro en bronce con sello en caucho de referencia HFVC con presión de trabajo de 250 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN
- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Oriente la válvula correctamente, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Coloque la válvula entre las bridas de la tubería y alinee los agujeros de las bridas con los pernos.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula en la tubería, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y los empaques estén correctamente colocados.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de cheque hidro.

ENSAYOS A REALIZAR: Ver prueba de tubería de PVC-PRESIÓN

MATERIALES: - -
Cheque hidro
- Teflón

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija,

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula de cheque suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.18	CHEQUE HIDRO Ø4"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula cheque tipo hidro en bronce con sello en caucho de referencia HFVC con presión de trabajo de 250 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN
- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Oriente la válvula correctamente, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Coloque la válvula entre las bridas de la tubería y alinee los agujeros de las bridas con los pernos.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula en la tubería, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y los empaques estén correctamente colocados.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de cheque hidro.

ENSAYOS A REALIZAR: Ver prueba de tubería de PVC-PRESIÓN

MATERIALES: - -
Cheque hidro
- Teflón

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija,

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula de cheque suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.19	VÁLVULA SOLENOIDE Ø1-1/2". INCLUYE SENSOR DE NIVEL

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula tipo solenoide que es dispositivo destinado a regular el nivel del agua en los tanques de almacenamiento de agua, cerrando totalmente la entrada cuando se alcanza el máximo nivel deseado y permitiendo la entrada de agua cuando el nivel máximo baja como consecuencia de consumo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Validar que el punto de conexión del flotador se encentra a la altura establecida en los planos de diseño y niples pasamuros entre el tanque y el cuarto de bombas, para garantizar el nivel máximo de llenado
- El punto de conexión del flotador con la red de acometida debe corresponder a una tubería rígida, completamente estable y anclada al muro de concreto entre el cuarto de bombas y el tanque de manera que el ciclaje de apertura y cierre del flotador no pueda generar desprendimientos de soportes o roturas en la tubería
- Se procede a validar la limpieza de la rosca del niple al interior del tanque como de la rosca propia del flotador.
- Se aplica sellante anaeróbico sobre cada una de las roscas (macho y hembra) de forma continua y con un ancho mínimo sobre la roca de 1 cm.
- Se instala mediante el roscado de la válvula sobre el niple hasta llegar a la posición deseada con la ayuda de las llaves de tubo para que haya suficiente torque de ajuste.
- Se instalan los accesorios correspondientes a la varilla de bronce y bola o boya de flotación en cobre y se inspecciona el recorrido y el nivel de cierre del flotador
- Se hace prueba de estanqueidad de la acometida incluyendo el flotador y se establece la presión a la que la válvula flotador permite el paso de agua.

ALCANCE:

- Suministro y colocación de medidor de agua potable.
- Instalación de medidor de agua potable.
- Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento del medidor.

MATERIALES: -

Corresponde a válvula flotador de tipo globo, acompañada de varilla en bronce y bola o boya en cobre o acero inoxidable, con cierre de asiento en bronce o silicona.

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula-flotador suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.

La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.

La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.20	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE PERFORADA Ø4".

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40 necesaria para la conformación de redes hidráulicas o de proceso, incluyendo los tramos rectos, uniones, acoples y todos los accesorios requeridos para su correcta interconexión.
La instalación se efectuará conforme a los planos aprobados, especificaciones del proyecto y normas aplicables, garantizando la alineación, nivelación, sellado y soporte adecuado de la tubería. Este trabajo incluye la preparación, limpieza, ensamble, fijación, pruebas de presión y puesta en servicio.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Comprobar que la presión de trabajo del sistema corresponda a la especificación del acero inoxidable suministrado.
✓ Limpiar cuidadosamente el interior y exterior de cada tramo antes del montaje.
✓ Cortar, ranurar o roscar los extremos según el sistema de unión indicado (roscado, ranurado, soldado o con acoples mecánicos).
✓ Ensambles realizados empleando empaques lubricados y tornillos de sujeción según el tipo de unión.
✓ Realizar la unión de tramos por medio de uniones roscadas.
✓ Aplicar el sellante anaeróbico en las uniones y zona de tubería roscada.
✓ Fijar la tubería mediante soportes metálicos y abrazaderas, respetando las distancias de apoyo según norma.
✓ Efectuar las pruebas hidráulicas correspondientes, dejando el sistema presurizado y libre de fugas.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema y, para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de aire mínima de 344 kPa

MATERIALES:
• Tubería de acero inoxidable 304 ASTM-A312
• Unión roscada de acero inoxidable 304
• Sellante anaeróbico fuerza alta

EQUIPOS:
· HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
· ROSCADORA ELÉCTRICA
· RANURADORA ELÉCTRICA
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro lineal (ML) por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.21	TANQUE HIDROACUMULADOR DE 50 LITROS. INLCLUYE PRESÓSTATO

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de tanque hidroacumulador de 50 litros para sistemas de presión de agua potable, incluyendo presóstato, accesorios hidráulicos, conexiones y elementos necesarios para garantizar la regulación automática de presión, reducción de arranques de la bomba y correcto funcionamiento del sistema hidroneumático.

El tanque deberá ser apto para agua potable y diseñado para trabajo continuo en sistemas de bombeo y presurización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Verificar ubicación y condiciones del área de instalación.
✓ Instalar el tanque hidroacumulador sobre superficie nivelada y estable.
✓ Instalar presóstato y accesorios hidráulicos correspondientes.
✓ Realizar conexiones hidráulicas al sistema de bombeo.
✓ Instalar válvulas y elementos de control.
✓ Verificar presión interna del tanque.
✓ Configurar y calibrar el presóstato según presión de operación requerida.
✓ Ejecutar pruebas de estanqueidad y funcionamiento.
✓ Verificar arranque y parada automática del sistema.
✓ Realizar limpieza y entrega final del sistema operativo.

ALCANCE:
-Suministro de tanque hidroacumulador de 50 litros.
-Suministro e instalación de presóstato.
-Suministro de accesorios hidráulicos y conexiones.
-Transporte hasta sitio de obra.
-Instalación mecánica e hidráulica.
-Conexión al sistema de bombeo.
-Configuración y calibración del presóstato.
-Pruebas de presión y funcionamiento.
-Puesta en operación del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
-Verificación de presión de trabajo.
-Prueba de estanqueidad.
-Verificación de funcionamiento del presóstato.
-Prueba de arranque y parada automática.
-Validación de presión de operación del sistema.

MATERIALES:
-Tanque hidroacumulador de 50 litros.
-Presóstato para control automático.
-Manómetro.
-Válvula de cheque.
-Válvula de paso.
-Uniones y accesorios galvanizados o PVC presión.
-Cinta teflón y sellantes.
-Soportes y anclajes si aplica.

EQUIPOS:
-Herramienta menor.
-Llaves de instalación hidráulica.
-Equipo de medición de presión.
-Taladro y elementos de fijación.
-Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fugas, conexiones defectuosas, fallas de presurización, deformaciones, vibraciones excesivas o mal funcionamiento del presóstato y sistema hidroneumático.o.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de tanque hidroacumulador de 50 litros completamente suministrado, instalado y funcionando, recibido a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

-Materiales y accesorios.
-Presóstato.
-Equipos y herramientas.
-Mano de obra.
-Transporte.
-Instalación y conexiones.
-Calibración y pruebas de funcionamiento.

NO CONFORMIDAD: Todo tanque o accesorio que presente fugas, fallas de funcionamiento, defectos de instalación o incumplimiento de las especificaciones técnicas deberá ser corregido o reemplazado por el contratista sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

NOTA: El sistema deberá entregarse completamente instalado, calibrado y operativo, garantizando presión estable, correcto funcionamiento automático y compatibilidad con el sistema de bombeo del proyecto.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.22	TABLERO DE CONTROL PARA BOMBAS DE AGUA POTABLE 7.5 HP CON VARIADORES DE VELOCIDAD. INCLUYE CONEXIONES TABLERO - BOMBA

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, fabricación, transporte, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de tablero eléctrico de control para sistema de bombeo de agua potable, diseñado para operación automática y manual de bombas hidráulicas, incluyendo elementos de protección eléctrica, maniobra, señalización, automatización y control necesarios para garantizar la operación segura y continua del sistema.

El tablero deberá permitir el control de una o varias bombas de agua potable mediante sensores de nivel, presostatos, flotadores o variadores de frecuencia según diseño aprobado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Verificar planos eléctricos y requerimientos del sistema hidráulico.
✓ Fabricar y ensamblar el tablero conforme al diseño aprobado.
✓ Instalar protecciones, contactores y dispositivos de control.
✓ Ejecutar cableado interno de potencia y control.
✓ Instalar tablero en sitio definido por el proyecto.
✓ Realizar conexión eléctrica de alimentación y bombas.
✓ Configurar automatización y parámetros de operación.
✓ Verificar funcionamiento manual y automático.
✓ Ejecutar pruebas de protección y alarmas.
✓ Realizar puesta en funcionamiento del sistema.

ALCANCE:
Suministro de gabinete metálico.
Suministro de protecciones eléctricas.
Suministro de elementos de maniobra y automatización.
Cableado y conexionado interno.
Instalación y fijación del tablero.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Prueba de aislamiento.
Verificación de tensión y corriente.
Prueba funcional manual y automática.
Verificación de secuencia y alternancia de bombas.
Validación de protecciones eléctricas.
Prueba de alarmas y señalización.

MATERIALES:
-Gabinete metálico para uso eléctrico con grado de protección IP adecuado.
-Interruptor totalizador.
-Breakers termomagnéticos.
-Guardamotores.
-Contactores eléctricos.
-Relés térmicos.
-Selector manual/automático.
-Pulsadores de arranque y parada.
-Luces piloto indicadoras.
-Borneras y canaletas.
-Cableado de control y potencia.
-Variador de frecuencia (si aplica).
-PLC o relé programable (si aplica).
-Sensores de nivel, presostatos o flotadores según diseño.
-Sistema de puesta a tierra.

EQUIPOS:
-Herramienta menor eléctrica.
-Multímetro digital.
-Equipos de medición eléctrica.
-Taladro y elementos de fijación.
-Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán tableros con defectos de fabricación, conexiones deficientes, ausencia de protecciones, fallas de automatización, sobrecalentamiento, alarmas inoperantes o incumplimiento de normas eléctricas vigentes.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de tablero de control completamente suministrado, instalado, configurado y puesto en funcionamiento, recibido a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Materiales y componentes eléctricos.
Gabinete y accesorios.
Equipos y herramientas.
Mano de obra.
Cableado interno.
Transporte.
Configuración y programación.
Pruebas y puesta en marcha.

NO CONFORMIDAD: Todo tablero que presente fallas eléctricas, conexiones incorrectas, incumplimiento normativo o deficiencias funcionales deberá ser corregido o reemplazado por el contratista sin costo adicional para la entidad contratante.

NOTA: El tablero deberá entregarse completamente operativo, identificado, rotulado y probado, garantizando la protección y funcionamiento seguro del sistema de bombeo de agua potable conforme a las condiciones del proyecto y la normativa eléctrica vigente.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.23	TABLERO DE CONTROL PARA BOMBAS DE AGUA DE REÚSO 10 HP CON VARIADORES DE VELOCIDAD. INCLUYE CONEXIONES TABLERO - BOMBA

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, fabricación, transporte, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de tablero eléctrico de control para sistema de bombeo de agua potable, diseñado para operación automática y manual de bombas hidráulicas, incluyendo elementos de protección eléctrica, maniobra, señalización, automatización y control necesarios para garantizar la operación segura y continua del sistema.

El tablero deberá permitir el control de una o varias bombas de agua potable mediante sensores de nivel, presostatos, flotadores o variadores de frecuencia según diseño aprobado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Verificar planos eléctricos y requerimientos del sistema hidráulico.
✓ Fabricar y ensamblar el tablero conforme al diseño aprobado.
✓ Instalar protecciones, contactores y dispositivos de control.
✓ Ejecutar cableado interno de potencia y control.
✓ Instalar tablero en sitio definido por el proyecto.
✓ Realizar conexión eléctrica de alimentación y bombas.
✓ Configurar automatización y parámetros de operación.
✓ Verificar funcionamiento manual y automático.
✓ Ejecutar pruebas de protección y alarmas.
✓ Realizar puesta en funcionamiento del sistema.

ALCANCE:
Suministro de gabinete metálico.
Suministro de protecciones eléctricas.
Suministro de elementos de maniobra y automatización.
Cableado y conexionado interno.
Instalación y fijación del tablero.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Prueba de aislamiento.
Verificación de tensión y corriente.
Prueba funcional manual y automática.
Verificación de secuencia y alternancia de bombas.
Validación de protecciones eléctricas.
Prueba de alarmas y señalización.

MATERIALES:
-Gabinete metálico para uso eléctrico con grado de protección IP adecuado.
-Interruptor totalizador.
-Breakers termomagnéticos.
-Guardamotores.
-Contactores eléctricos.
-Relés térmicos.
-Selector manual/automático.
-Pulsadores de arranque y parada.
-Luces piloto indicadoras.
-Borneras y canaletas.
-Cableado de control y potencia.
-Variador de frecuencia (si aplica).
-PLC o relé programable (si aplica).
-Sensores de nivel, presostatos o flotadores según diseño.
-Sistema de puesta a tierra.

EQUIPOS:
-Herramienta menor eléctrica.
-Multímetro digital.
-Equipos de medición eléctrica.
-Taladro y elementos de fijación.
-Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán tableros con defectos de fabricación, conexiones deficientes, ausencia de protecciones, fallas de automatización, sobrecalentamiento, alarmas inoperantes o incumplimiento de normas eléctricas vigentes.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de tablero de control completamente suministrado, instalado, configurado y puesto en funcionamiento, recibido a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Materiales y componentes eléctricos.
Gabinete y accesorios.
Equipos y herramientas.
Mano de obra.
Cableado interno.
Transporte.
Configuración y programación.
Pruebas y puesta en marcha.

NO CONFORMIDAD: Todo tablero que presente fallas eléctricas, conexiones incorrectas, incumplimiento normativo o deficiencias funcionales deberá ser corregido o reemplazado por el contratista sin costo adicional para la entidad contratante.

NOTA: El tablero deberá entregarse completamente operativo, identificado, rotulado y probado, garantizando la protección y funcionamiento seguro del sistema de bombeo de agua potable conforme a las condiciones del proyecto y la normativa eléctrica vigente.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.24	ESCALERA PARA INTERIOR DE TANQUE

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: VER ESPECIFICACIONES DE OBRAS CIVILES

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.25	BOMBA DE AGUA POTABLE DE 7.5 HP REF. 20A-7.5 MW

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, transporte, instalación, conexión y puesta en funcionamiento de bomba para agua potable de 7.5 HP referencia 20A-7.5 MW, destinada al bombeo, impulsión y presurización de agua limpia en sistemas hidráulicos, redes de abastecimiento y sistemas hidroneumáticos.

La actividad incluye accesorios hidráulicos, anclajes, conexiones eléctricas e hidráulicas, alineación, pruebas y todos los elementos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de bombeo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Verificar ubicación y condiciones del área de instalación.
✓ Instalar base y elementos de anclaje.
✓ Posicionar y nivelar la bomba.
✓ Ejecutar conexiones hidráulicas de succión y descarga.
✓ Instalar válvulas y accesorios requeridos.
✓ Realizar conexión eléctrica al tablero de control.
✓ Verificar alineación y sentido de giro del motor.
✓ Ejecutar pruebas hidráulicas y eléctricas.
✓ Verificar presión, caudal y funcionamiento continuo.
✓ Realizar puesta en operación del sistema.

ALCANCE:
Suministro de bomba de agua potable 7.5 HP.
Transporte hasta sitio de obra.
Instalación mecánica e hidráulica.
Instalación de accesorios y conexiones.
Conexión eléctrica al tablero de control.
Nivelación y fijación de equipo.
Pruebas hidráulicas.
Puesta en funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de voltaje y corriente.
Verificación de sentido de giro.
Prueba de presión y caudal.
Verificación de vibración y ruido.
Prueba de funcionamiento continuo.
Validación de arranque y parada automática.

MATERIALES:
Bomba de agua potable 7.5 HP referencia 20A-7.5 MW.
Base metálica o de concreto según diseño.
Pernos de anclaje.
Válvula de cheque.
Válvulas de paso.
Uniones y accesorios hidráulicos.
Tubería de conexión.
Cableado eléctrico.
Elementos de protección y conexión.

EQUIPOS:
Herramienta menor.
Equipo de izaje si aplica.
Llaves y herramienta hidráulica.
Multímetro digital.
Equipos de medición hidráulica.
Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fugas, vibraciones excesivas, ruidos anormales, sobrecalentamiento, conexiones deficientes o fallas eléctricas e hidráulicas que afecten el funcionamiento del sistema de bombeo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de bomba de agua potable de 7.5 HP referencia 20A-7.5 MW completamente suministrada, instalada y funcionando, recibida a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Materiales y accesorios.
Equipos y herramientas.
Mano de obra.
Transporte.
Conexiones hidráulicas y eléctricas.
Anclajes y fijaciones.
Pruebas y puesta en marcha.

NO CONFORMIDAD: Todo equipo que presente defectos de fabricación, fallas de instalación, fugas, vibraciones excesivas o incumplimiento de las especificaciones técnicas deberá ser reparado o reemplazado por el contratista sin costo adicional para la entidad contratante.

NOTA: La bomba deberá entregarse completamente instalada, alineada, probada y operativa, garantizando el correcto funcionamiento hidráulico y eléctrico del sistema conforme a las condiciones del proyecto y recomendaciones del fabricante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.26	DESMONTE, MANTENIMIENTO Y REINSTALACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA DE 7.5 HP

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el desmonte, revisión, mantenimiento preventivo y/o correctivo, limpieza, ajuste, reinstalación y puesta en funcionamiento de bomba centrífuga de 7.5 HP utilizada en sistemas de agua potable, incluyendo actividades mecánicas, hidráulicas y eléctricas necesarias para restablecer las condiciones óptimas de operación del equipo.

La actividad incluye inspección general del sistema, desmontaje de accesorios, revisión de componentes internos, cambio de elementos menores deteriorados si aplica, alineación, pruebas y verificación final de funcionamiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Desenergizar y asegurar el sistema de bombeo.
✓ Cerrar válvulas y aislar hidráulicamente el equipo.
✓ Desmontar la bomba centrífuga y accesorios asociados.
✓ Realizar limpieza externa e interna del equipo.
✓ Inspeccionar impulsor, sellos, rodamientos y conexiones eléctricas.
✓ Ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo requerido.
✓ Reemplazar elementos menores deteriorados si aplica.
✓ Reinstalar y nivelar la bomba en su posición original.
✓ Reconectar sistema hidráulico y eléctrico.
✓ Verificar alineación y sentido de giro.
✓ Ejecutar pruebas de funcionamiento, presión y caudal.
✓ Realizar entrega operativa del sistema.

ALCANCE:
Desenergización y aseguramiento del sistema.
Desmonte de bomba centrífuga y accesorios.
Limpieza general del equipo.
Inspección mecánica y eléctrica.
Lubricación y ajustes.
Cambio de empaques y elementos menores si aplica.
Reinstalación y alineación del equipo.
Reconexión hidráulica y eléctrica.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Verificación de aislamiento.
Revisión de vibración y ruido.
Verificación de presión y caudal.
Validación de sentido de giro.
Prueba de funcionamiento continuo.

MATERIALES:
Empaques y sellos menores si aplica.
Lubricantes y limpiadores industriales.
Pernos y elementos de fijación.
Cinta teflón y sellantes.
Elementos de limpieza.
Accesorios menores de reposición.

EQUIPOS:
Herramienta menor mecánica y eléctrica.
Equipo de izaje si aplica.
Multímetro digital.
Herramientas hidráulicas.
Equipos de medición de presión.
Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fugas, vibraciones excesivas, ruidos anormales, conexiones deficientes, sobrecalentamiento o fallas de funcionamiento posteriores al mantenimiento y reinstalación del equipo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de bomba centrífuga de 7.5 HP desmontada, mantenida, reinstalada y puesta en funcionamiento, recibida a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Mano de obra.
Herramientas y equipos.
Desmonte y reinstalación.
Limpieza y lubricación.
Ajustes y calibraciones.
Transporte interno.
Pruebas y puesta en marcha.
Elementos menores de instalación y mantenimiento.

NO CONFORMIDAD: Todo equipo que presente fallas posteriores al mantenimiento, fugas, vibraciones excesivas, conexiones defectuosas o funcionamiento inadecuado deberá ser intervenido nuevamente por el contratista sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

NOTA: El mantenimiento deberá ser realizado por personal técnico calificado, garantizando la correcta operación hidráulica y eléctrica del equipo, así como la continuidad y seguridad del sistema de bombeo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.27	DESMONTE, MANTENIMIENTO Y REINSTALACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA DE 10 HP

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el desmonte, revisión, mantenimiento preventivo y/o correctivo, limpieza, ajuste, reinstalación y puesta en funcionamiento de bomba centrífuga de 10 HP utilizada en sistemas de agua potable, incluyendo actividades mecánicas, hidráulicas y eléctricas necesarias para restablecer las condiciones óptimas de operación del equipo.

La actividad incluye inspección general del sistema, desmontaje de accesorios, revisión de componentes internos, cambio de elementos menores deteriorados si aplica, alineación, pruebas y verificación final de funcionamiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Desenergizar y asegurar el sistema de bombeo.
✓ Cerrar válvulas y aislar hidráulicamente el equipo.
✓ Desmontar la bomba centrífuga y accesorios asociados.
✓ Realizar limpieza externa e interna del equipo.
✓ Inspeccionar impulsor, sellos, rodamientos y conexiones eléctricas.
✓ Ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo requerido.
✓ Reemplazar elementos menores deteriorados si aplica.
✓ Reinstalar y nivelar la bomba en su posición original.
✓ Reconectar sistema hidráulico y eléctrico.
✓ Verificar alineación y sentido de giro.
✓ Ejecutar pruebas de funcionamiento, presión y caudal.
✓ Realizar entrega operativa del sistema.

ALCANCE:
Desenergización y aseguramiento del sistema.
Desmonte de bomba centrífuga y accesorios.
Limpieza general del equipo.
Inspección mecánica y eléctrica.
Lubricación y ajustes.
Cambio de empaques y elementos menores si aplica.
Reinstalación y alineación del equipo.
Reconexión hidráulica y eléctrica.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Verificación de aislamiento.
Revisión de vibración y ruido.
Verificación de presión y caudal.
Validación de sentido de giro.
Prueba de funcionamiento continuo.

MATERIALES:
Empaques y sellos menores si aplica.
Lubricantes y limpiadores industriales.
Pernos y elementos de fijación.
Cinta teflón y sellantes.
Elementos de limpieza.
Accesorios menores de reposición.

EQUIPOS:
Herramienta menor mecánica y eléctrica.
Equipo de izaje si aplica.
Multímetro digital.
Herramientas hidráulicas.
Equipos de medición de presión.
Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fugas, vibraciones excesivas, ruidos anormales, conexiones deficientes, sobrecalentamiento o fallas de funcionamiento posteriores al mantenimiento y reinstalación del equipo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de bomba centrífuga de 10 HP desmontada, mantenida, reinstalada y puesta en funcionamiento, recibida a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Mano de obra.
Herramientas y equipos.
Desmonte y reinstalación.
Limpieza y lubricación.
Ajustes y calibraciones.
Transporte interno.
Pruebas y puesta en marcha.
Elementos menores de instalación y mantenimiento.

NO CONFORMIDAD: Todo equipo que presente fallas posteriores al mantenimiento, fugas, vibraciones excesivas, conexiones defectuosas o funcionamiento inadecuado deberá ser intervenido nuevamente por el contratista sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

NOTA: El mantenimiento deberá ser realizado por personal técnico calificado, garantizando la correcta operación hidráulica y eléctrica del equipo, así como la continuidad y seguridad del sistema de bombeo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.28	DESMONTE, MANTENIMIENTO Y REINSTALACIÓN DE BOMBA EYECTORA DE 1 HP

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el desmonte, revisión, mantenimiento preventivo y/o correctivo, limpieza, ajuste, reinstalación y puesta en funcionamiento de bomba eyectora de 1 HP utilizada para evacuación de aguas residuales, aguas servidas o sistemas sanitarios, incluyendo actividades mecánicas, hidráulicas y eléctricas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del equipo.

La actividad comprende la inspección general del sistema, desmontaje de accesorios, limpieza de componentes internos, revisión del impulsor, sellos y conexiones eléctricas, reemplazo de elementos menores deteriorados si aplica, reinstalación, pruebas y verificación final de operación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Desenergizar y asegurar el sistema eléctrico.
✓ Aislar hidráulicamente la bomba eyectora.
✓ Desmontar la bomba y accesorios asociados.
✓ Realizar limpieza externa e interna del equipo.
✓ Inspeccionar impulsor, sellos, conexiones y cableado eléctrico.
✓ Ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo requerido.
✓ Reemplazar elementos menores deteriorados si aplica.
✓ Reinstalar y fijar nuevamente la bomba.
✓ Reconectar sistema hidráulico y eléctrico.
✓ Verificar funcionamiento, arranque y descarga.
✓ Ejecutar pruebas operativas y funcionamiento continuo.
✓ Realizar limpieza final del área intervenida.

ALCANCE:
Desenergización y aseguramiento del sistema.
Desmonte de bomba eyectora y accesorios.
Limpieza general del equipo.
Inspección mecánica y eléctrica.
Lubricación y ajustes.
Cambio de empaques y elementos menores si aplica.
Reinstalación y nivelación del equipo.
Reconexión hidráulica y eléctrica.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Verificación de aislamiento.
Revisión de vibración y ruido.
Verificación de presión y caudal.
Validación de sentido de giro.
Prueba de funcionamiento continuo.

MATERIALES:
Empaques y sellos menores si aplica.
Lubricantes y limpiadores industriales.
Pernos y elementos de fijación.
Cinta teflón y sellantes.
Elementos de limpieza.
Accesorios menores de reposición.

EQUIPOS:
Herramienta menor mecánica y eléctrica.
Multímetro digital.
Herramientas hidráulicas.
Equipos de limpieza.
Equipos de seguridad industrial.
Equipo de izaje menor si aplica.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fugas, vibraciones excesivas, ruidos anormales, conexiones deficientes, sobrecalentamiento o fallas de funcionamiento posteriores al mantenimiento y reinstalación del equipo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de bomba eyectora de 1 HP desmontada, mantenida, reinstalada y puesta en funcionamiento, recibida a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Mano de obra.
Herramientas y equipos.
Desmonte y reinstalación.
Limpieza y lubricación.
Ajustes y calibraciones.
Transporte interno.
Pruebas y puesta en marcha.
Elementos menores de instalación y mantenimiento.

NO CONFORMIDAD: Todo equipo que presente fallas posteriores al mantenimiento, fugas, vibraciones excesivas, conexiones defectuosas o funcionamiento inadecuado deberá ser intervenido nuevamente por el contratista sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

NOTA: El mantenimiento deberá ser realizado por personal técnico calificado, garantizando la correcta operación hidráulica y eléctrica del equipo, así como la continuidad y seguridad del sistema de bombeo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.29	CHEQUE DE BOLA Ø3"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Comprende la instalación de cheque tipo bola en bronce con rosca NPT

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Oriente la válvula correctamente, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Coloque la válvula entre las bridas de la tubería y alinee los agujeros de las bridas con los pernos.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula en la tubería, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y los empaques estén correctamente colocados.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de válvula de cheque tipo bola

ENSAYOS A REALIZAR: Ver prueba de tubería de PVC-PRESIÓN

MATERIALES:

- Cheque hidro
- Teflón
- Adaptadores macho pvc

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula de cheque suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.30	UNIÓN UNIVERSAL Ø3"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Comprende la instalación de cheque tipo bola en bronce con rosca NPT

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Oriente la válvula correctamente, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Coloque la válvula entre las bridas de la tubería y alinee los agujeros de las bridas con los pernos.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula en la tubería, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y los empaques estén correctamente colocados.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de válvula de cheque tipo bola

ENSAYOS A REALIZAR: Ver prueba de tubería de PVC-PRESIÓN

MATERIALES:

- Cheque hidro
- Teflón
- Adaptadores macho pvc

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula de cheque suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.2.1	TUBERÍA RED DE SUMINISTRO PVC 4". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: El contratista debe suministrar e instalar de la tubería en PVC-P (Policloruro de vinilo a presión), de acuerdo con los diámetros, alineamientos, niveles, recorridos, pendientes, y demás condiciones de instalación indicados en el diseño, del cual hacen parte los planos, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo, las normas aplicables, las condiciones específicas de instalación establecidas por el

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
•Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
•Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
•Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC agua fría.
•Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio. No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador P.V.C. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
•Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
•Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
•En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo,

ALCANCE:

•Suministro y colocación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Instalación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:

El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua

MATERIALES:

•Tubería PVC-P (Policloruro de vinilo a presión)
•Soldadura liquida para PVC
•Limpiador para PVC
•Unión en PVC

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería en PVC-P instalada y su pago será por metro lineal instalado, discriminado por el diámetro que corresponda. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos. Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3,6	CAJA DE INSPECCIÓN DE 60X60

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en la construcción de todas las cajas previstas para recoger las aguas residuales provenientes de la edificación conforme se estipulan en los planos de diseño de la red de desagües y aguas lluvias.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- El desagüe de todos los artefactos y aparatos sanitarios se descargará por gravedad, a través de la caja de inspección maestra, que entrega al sistema de alcantarillado a través de la conexión domiciliaria.
- Preparación del Sitio: Verificar que la ubicación de las cajas de inspección se ajuste a las medidas indicadas en los planos.
- Preparar el terreno, asegurándose de que esté nivelado y compactado adecuadamente.
- Construcción de la Placa de Fondo: Verter concreto de resistencia 210 Kg/cm2 para formar una placa de fondo de 15 cm de espesor.
- Asegurar que la placa tenga la medida indicada en los planos.
- Construcción de las Paredes: Levantar las paredes de las cajas de inspección con concreto reforzado.
- Revestir interiormente las paredes con mortero 1:4, aplicando una capa de 2 centímetros de espesor impermeabilizado integralmente.
- Afinar la superficie del revestimiento con una llana metálica.
- Construcción de la Cañuela en el Fondo: En el fondo de la caja, crear una cañuela circular desde las bocas de entrada hasta la boca de salida.
- Utilizar mortero 1:4 impermeabilizado integralmente.
- Asegurar que la profundidad de la cañuela sea de al menos 2/3 del diámetro del tubo de salida.
- Construcción de las Tapas: Elaborar las tapas de concreto reforzado con resistencia de 210 Kg/cm2.
- Dar un espesor de 8 centímetros a las tapas.
- Incorporar un marco de hierro en ángulo de 2" x 2" x 1/8" debidamente anclado con pernos.
- Prever sellos herméticos de caucho en las tapas para evitar la salida de malos olores.
- Instalación de las Tapas: Colocar las tapas sobre las cajas de inspección asegurándose de que encajen perfectamente.
- Verificar que los sellos herméticos de caucho estén adecuadamente colocados para prevenir la salida de malos olores.

ALCANCE:
Suministro e instalación de caja de inspección.

ENSAYOS A REALIZAR:
N.A.

MATERIALES:

- Acero de Refuerzo 60000 PSI
- Alambre Negro No. 18
- Arena Lavada de Peña
- Arena Lavada de Río

EQUIPOS: HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de caja suministrado e instalado, discriminado por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las unidades de soportes instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.2.2	REGISTRO CORTINA Ø4" TIPO PESADO

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	16,3	EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJA EN TIERRA H=1.0M

UNIDAD: Metro cúbico (m³)

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la excavación manual de zanjas, pozos, cámaras o áreas específicas requeridas para la instalación, reparación o desmonte de redes de servicios públicos, estructuras o cimentaciones, donde no sea posible o conveniente el uso de maquinaria. Incluye el retiro de material producto de la excavación, cargue, transporte y disposición temporal o final del material

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

Delimitar y señalizar el área de excavación conforme a las normas de seguridad industrial vigentes.
- Verificar la ubicación y profundidad del tramo a excavar según planos y niveles establecidos.
- Ejecutar la excavación con herramientas manuales (pala, pica, barretón), garantizando el ancho, la profundidad y la pendiente requeridos.
- Colocar el material excavado a una distancia segura del borde para evitar deslizamientos.
- En caso de presencia de redes, realizar la excavación con precaución para evitar roturas.
- Retirar y disponer adecuadamente el material excavado en los sitios autorizados.
- Limpiar el área excavada y dejarla lista para la siguiente actividad (instalación o relleno).

ALCANCE:

Ejecución de excavaciones manuales en todo tipo de terreno común.
- Transporte y disposición del material excavado.
- Limpieza y preparación del área para la siguiente fase constructiva.

ENSAYOS A REALIZAR: "N/A".

MATERIALES: "N/A".

EQUIPOS:

Herramienta menor (pala, pica, barretón, carretilla).
- Escalera metálica o de fibra, si se requiere ingreso a excavaciones profundas.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI		NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de excavación efectivamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. El precio unitario incluirá la mano de obra, herramientas, equipos menores, transporte del material excavado, señalización, limpieza del área y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	16,7	RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO COMPACTADO MECÁNICAMENTE

UNIDAD: Metro cúbico (m³)

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el reutilizado, extendido y compactación del material producto de la excavación que sea apto para relleno, previa selección y aprobación por parte de la Interventoría.
El material seleccionado deberá estar libre de materia orgánica, basuras, piedras de gran tamaño, raíces, escombros o cualquier elemento

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
Seleccionar el material proveniente de la excavación que cumpla con las condiciones requeridas para su reutilización.
•Transportar el material desde el sitio de acopio hasta la zona de relleno
• Asegurar una correcta nivelación y uniformidad del relleno para evitar asentamientos diferenciales.
•Limpiar el área y retirar sobrantes al finalizar la actividad.

ALCANCE:
Suministro, transporte y colocación de material recebo común.
• Extendido y compactación del material.
• Limpieza y retiro de sobrantes del área intervenida.

ENSAYOS A REALIZAR: "N/A".

MATERIALES: N/A.

EQUIPOS:
Herramienta menor (palas, carretillas, picas).
• Vibrador tipo rana

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI		NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de relleno efectivamente colocado y aprobado por la Interventoría. El valor incluye selección, transporte interno, extendido, humedecimiento, compactación, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	16,8	RELLENO EN RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE

UNIDAD: Metro cúbico (m³)

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, extendido, humedecimiento y compactación mecánica de material recebo común, utilizado para el relleno y nivelación de zanjas, pozos, cámaras o excavaciones previamente ejecutadas, garantizando la estabilidad del terreno y el adecuado soporte de las estructuras o redes instaladas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

Suministrar y transportar el material recebo hasta el sitio de la obra.
- Compactar manual o mecánicamente según el espacio disponible, hasta alcanzar la densidad especificada o la aprobación de la Interventoría.
- Asegurar una correcta nivelación y uniformidad del relleno para evitar asentamientos diferenciales.
- Limpiar el área y retirar sobrantes al finalizar la actividad.

ALCANCE:

Suministro, transporte y colocación de material recebo común.
- Humedecimiento, extendido y compactación del material.
- Limpieza y retiro de sobrantes del área intervenida.

ENSAYOS A REALIZAR: "N/A".

MATERIALES: Recebol comun.

EQUIPOS:

Herramienta menor (palas, carretillas, picas).
- Vibrador tipo rana

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI		NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de material recebo efectivamente colocado y aprobado por la Interventoría. El pago incluirá el suministro, transporte, mano de obra, herramienta menor, equipos de compactación, humedecimiento, limpieza y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2,9	RELLENO TIPO 7 "ARENA DE PEÑA"

UNIDAD: Metro cúbico (m³)

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende el suministro, transporte, extendido, humedecimiento y compactación mecánica de arena de río, utilizada para el relleno de zanjas, cámaras, pozos o excavaciones previamente ejecutadas, garantizando la adecuada protección, confinamiento y

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
Suministrar y transportar la arena de río hasta el sitio de la obra.
• Humedecer uniformemente cada capa antes de compactar.
• Compactar manual o mecánicamente según el espacio disponible, hasta alcanzar la densidad especificada o la aprobación de la Interventoría.
• Asegurar una correcta nivelación y uniformidad del relleno para evitar asentamientos diferenciales.
•Limpiar el área y retirar sobrantes al finalizar la actividad.

ALCANCE:
Suministro, transporte y colocación de arena de río.
• Humedecimiento, extendido y compactación del material.
• Limpieza y retiro de sobrantes del área intervenida.

ENSAYOS A REALIZAR: "N/A".

MATERIALES: Arena de rio

EQUIPOS:
Herramienta menor (palas, carretillas, picas).
• Vibrador tipo rana

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI		NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de relleno efectivamente ejecutado y aprobado por la Interventoría. El valor unitario incluirá el suministro de la arena de río, transporte, mano de obra, herramientas, equipos menores, humedecimiento, compactación, limpieza y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.3.1	VÁLVULA AMORTIGUADORA DE GOLPE DE ARIETE Ø3/4"

UNIDAD: UND

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra calificada y herramientas necesarias para la instalación de válvulas amortiguadoras de golpe de ariete en las redes de distribución de agua potable.
Estas válvulas se instalan principalmente en las baterías de baños para prevenir los efectos del golpe de ariete generado por el cierre

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos ranurados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:
- Suministro y colocación de válvula amrtiguadora de de golpe de ariete (hammer)
- Instalación de válvula expulsadora de aire roscada
- Pruebas de funcionamiento del sistema

ENSAYOS A REALIZAR:
(Ver prueba de presión de tubería)

MATERIALES:
- Válvula amrtiguadora de de golpe de ariete (hammer)
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:
-Herramienta menor y estopa para limpieza
-Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán válvulas que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado, que no corten el flujo adecuadamente o que muestren goteo durante las pruebas y puesta en marcha.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para los accesorios será la unidad (und), debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,65	VÁLVULA DE TOMA Y EXPULSIÓN DE AIRE 1"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas expulsoras de aire, instaladas en la parte alta de las columnas de distribución de la red de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.

 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos ranurados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro y colocación de válvula expulsadora de aire roscada
- Instalación de válvula expulsadora de aire roscada
- Pruebas de funcionamiento del sistema

ENSAYOS A REALIZAR:

(Ver prueba de presión de tubería)

MATERIALES:

- Válvula expulsadora de aire roscada
- Adaptadores hembra roscados
- Cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza
- Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán válvulas que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado, que no corten el flujo adecuadamente o que muestren goteo durante las pruebas y puesta en marcha.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad (und), debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.

La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,37	REGISTRO 3/4". INC ACCESORIOS

UNIDAD: Unidad (UND)

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, señalización, transporte, mano de obra calificada y herramientas necesarias para la instalación de válvulas de bola en PVC de unión soldada, utilizadas como elemento de control de flujo en las redes de suministro de agua potable y agua tratada.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.

 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Asegurarse que los acoples para la unión de la tubería con la válvula sean de la misma normalización
- En general, la tubería debe estar correctamente emplazada, soportada y alineada. Evitar inclinaciones o torsiones de la tubería que puedan provocar tensiones.
- No forzar la unión de los acoples, ni intentar acoplar cuando exista separación entre ellas.
- En la puesta en marcha corregir fugas mediante re- apriete o cambio de acoples si fuera necesario.

ALCANCE:

- Suministro e instalación devalvula de bola pvc.

ENSAYOS A REALIZAR:

(Ver prueba de presión de tubería)

MATERIALES:

- Valvula de bola PVC union soldadada
- Soldadura para PVC
- Limpiador removedor para PVC

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán válvulas que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado, que no corten el flujo adecuadamente o que muestren goteo durante las pruebas y puesta en marcha.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para valvula pvc union soldada será la unidad (und), debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.1	PLACA ANTIVÓRTICE ACERO INOXIDABLE Ø6"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de la placa antivórtice en acero inoxidable de conexión ranurada necesaria para la succión del equipo de bombeo principal de la red contra incendio.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.

 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.

- Validación de la calidad y trazabilidad de los accesorios a instalar
- Que la presión de trabajo de los accesorios corresponda con la zona de presión donde se instalarán
- Que cada una de las ranuras sobre la tubería estén bien realizadas.
- Lubricar los empaques correspondientes a los acoples de conexión
- Validar la limpieza tanto del accesorio como de la tubería.
- Consiste en conformar la red diseñada a partir de la utilización de accesorios y tuberías de conexión ranurada, de manera que los extremos de los tramos de tubería empaten entre si y con los accesorios mediante este sistema, permitiendo, uniones, cambios de dirección, reducciones o ramificaciones, según se plantee en el diseño. Es necesario que cada uno de los extremos de un tramo de tubería a instalar cuenta con la respectiva ranura y pueda conectarse con los accesorios de este sistema, con el uso de un acople por unión, aunque hay fabricantes que ya poseen accesorios de unión directa con la tubería.
- Habitualmente entre los extremos ranurados de un accesorio y un tramo de tubería, dos accesorios o dos tramos de tubería, se debe

ALCANCE: Suministro e instalación de placa antivórtice

ENSAYOS A REALIZAR:

MATERIALES:
PLACA ANTIVÓRTICE EN ACERO INOXIDABLE Ø8"

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- RANURADORA ELÉCTRICA

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de placa antivórtice, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,47	TUBERÍA ACERO NEGRO ROSCADA 1 1/2" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan estar

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.

 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:
Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:
•Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2025.
•Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.2.1, ed. 2025

MATERIALES:
- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Acople ranurado
- Pintura electrostática

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- RANURADORA ELECTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado. La tubería deberá entregarse debidamente pintada y con

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.3	TUBERÍA ACERO NEGRO RANURADA 6" SCH 40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) SCH 10 y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:

Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:

- Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2022.
- Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.3.1, ed. 2022.

MATERIALES:

- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Acople ranurado
- Pintura electrostática

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- RANURADORA ELÉCTRICA, NEUMÁTICA O MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.4	TUBERÍA ACERO INOXIDABLE 6" (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería de acero inoxidable necesaria para la conformación de redes hidráulicas o de proceso, incluyendo los tramos rectos, uniones, acoples y todos los accesorios requeridos para su correcta interconexión.
La instalación se efectuará conforme a los planos aprobados, especificaciones del proyecto y normas aplicables, garantizando la

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Comprobar que la presión de trabajo del sistema corresponda a la especificación del acero inoxidable suministrado.
✓ Limpiar cuidadosamente el interior y exterior de cada tramo antes del montaje.
✓ Cortar, ranurar o roscar los extremos según el sistema de unión indicado (roscado, ranurado, soldado o con acoples mecánicos).
✓ Ensambles realizados empleando empaques lubricados y tornillos de sujeción según el tipo de unión.
✓ Fijar la tubería mediante soportes metálicos y abrazaderas, respetando las distancias de apoyo según norma.
✓ Efectuar las pruebas hidráulicas correspondientes, dejando el sistema presurizado y libre de fugas.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable.

ENSAYOS A REALIZAR: Ver pruebas de presión de tuberías.

MATERIALES: • Tubería de acero inoxidable 304
• Union roscada

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- RANURADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro lineal (ML) por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.5	TUBERÍA DE COBRE TIPO L Ø1/2" (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, transporte e instalación de tubería en de cobre tipo L para la red de gas cuya unión es soldada. La tubería debe ser tipo L sin costura, resistente a la corrosión, con pared interior lisa. Debe estar fabricada para el transporte de gas natural y se debe fabricar bajo norma internacional ASTM B88/ASTM B280 y ASTM B743

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
• El proceso de instalación de la red de gas se realizara por capilaridad utilizando un material de soldadura.
• El proceso consiste en el calentamiento de los elementos de unión y el tubo hasta alcanzar la temperatura adecuada para soldar el elemento capante, en este caso, estaño.
• Cortar la tubería de manera perpendicular con segueta o cortadora de tubos evitando el exceso de rebabas.
• Eliminar las rebabas de los extremos de la tubería para que se acople bien con el accesorio.
• Limpiar la superficie exterior de la tubería y la superficie interior del accesorio para facilitar la soldadura.
• Aplicar el decapante sonbre la supericie limpia del extremo del tubo y por dentro del accesorio.
• Instertar la tubería dentro del accesorio asegurándose de que llegan a tope.
• Girar la tubería hacia la izquierda y la derecha para garantizar que se reparta el decapante de forma uniforme.
• Limpiar el excenso de decapante.
• Utilizar un soplete para calentar la tubería y el accesorio con un movimiento de vaivén y no concentrarlo en un punto.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de tubería de cobre tipo L

ENSAYOS A REALIZAR:

Pruebas de presión de acuerdo con la NTC 2505

MATERIALES:

• Tubería de Cobre tipo L
• Unión de cobre.
• Decapante o removedor de pinturas
• Soldadura estaño

EQUIPOS:

- Herramienta menor (Niveles, plomadas, cintas métricas, mangueras transparentes, segueta, llaves fijas, rache, atornilladora y otras similares)
- Soplete

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptan tramos de tubería que se presenten fugas durante las pruebas de presión o en las que se evidencia una soldadura deficiente

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: :La unidad de medida y su pago será por METRO LINEAL (ML)
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.6	VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE OS&Y 6" UL-FM. (INCLUYE BRIDAS DE UNIÓN)

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Consiste en el suministro e instalación de la válvula de vástago ascendente OS&Y ubicada dentro del cuarto de bombas de incendio en hierro dúctil con presión de trabajo de 150 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Inspeccione todas las piezas y materiales para asegurarse de que estén en buen estado y limpios.
- Coloque la válvula en la posición deseada, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección correcta del flujo.
- Alinee las bridas de la válvula con las bridas de la tubería.
- Inserte los pernos a través de las bridas y coloque las tuercas. Asegúrese de usar juntas de brida entre las bridas para un sellado adecuado.
- Apriete las tuercas de manera uniforme y cruzada para asegurar una conexión firme y libre de fugas.
- Una vez instalada, presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.

Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula abre y cierra correctamente, indicando con el vástago su posición.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de vástago ascendente OS&Y de Ø8" listada UL/FM

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE OS&Y
- BRIDAS ANSI
- ADAPTADOR BRIDA

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de válvula, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.7	VÁLVULA MARIPOSA SUPERVISADA Ø6" UL-FM.

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de mariposa requeridas en la red de protección contra incendios. Una válvula de mariposa es un dispositivo para interrumpir o regular el flujo de un

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula.
- Igualmente limpiar los extremos ranurados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Asegurarse que los acoples para la unión de la tubería con la válvula sean de la misma normalización
- En general, la tubería debe estar correctamente emplazada, soportada y alineada.
- Evitar inclinaciones o torsiones de la tubería que puedan provocar tensiones.
- No forzar la unión de los acoples, ni intentar acoplar cuando exista separación entre ellas.
- En la puesta en marcha corregir fugas mediante re- apriete o cambio de acoples si fuera necesario.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula mariposa supervisada listada para incendio UL/FM

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- VÁLVULA MARIPOSA RANURADA SUPERVISADA LISTADA UL/FM

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de válvula, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.8	CAUDALÍMETRO Ø6" UL-FM. INCLUYE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación del caudalímetro con extremos ranurados con presión de trabajo de 300 psi, temperatura de trabajo de 80°C, precisión de +/- 1% en

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula.
- Igualmente limpiar los extremos ranurados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Asegurarse que los acoples para la unión de la tubería con la válvula sean de la misma normalización
- En general, la tubería debe estar correctamente emplazada, soportada y alineada.
- Evitar inclinaciones o torsiones de la tubería que puedan provocar tensiones.
- No forzar la unión de los acoples, ni intentar acoplar cuando exista separación entre ellas.
- En la puesta en marcha corregir fugas mediante re- apriete o cambio de acoples si fuera necesario.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de caudalímetro

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- CAUDALÍMETRO

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de válvula, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.9	CABEZAL DE PRUEBA Ø6" CON DOS (2) SALIDAS DE Ø2-1/2".

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación del cabezal de pruebas del sistema de protección contra incendio compuesto por cabezal en acero al carbón con dos salidas de Ø2-1/2" y dos válvulas angulares de

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula.
- Igualmente limpiar los extremos roscados de las válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Asegurarse que los acoples para la unión de la tubería con la válvula sean de la misma normalización
- En general, la tubería debe estar correctamente emplazada, soportada y alineada.
- Evitar inclinaciones o torsiones de la tubería que puedan provocar tensiones.
- No forzar la unión de los acoples, ni intentar acoplar cuando exista separación entre ellas.
- En la puesta en marcha corregir fugas mediante re- apriete o cambio de acoples si fuera necesario.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de cabezal de pruebas para cuatro válvulas angulares de Ø2-1/2"

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- CABEZAL DE PRUEBA CON CUATRO SALIDAS ROSCADAS
- VÁLVULAS ANGULARES LISTADAS UL/FM Ø2-1/2" ROSCA HEMBRA
- SELLANTE ANAEROBIO FUERZA ALTA

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptará que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de cabezal, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.10	CHEQUE RANURADO Ø6" UL-FM.

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas tipo cheque roscado requeridas en la red de protección contra incendios. La válvula check es un tipo de válvula que permite al fluido fluir en una

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos ranurados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifa o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de bola de bronce

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- VÁLVULA DE CHEQUE
- ADAPTADOR MACHO
- SELLANTE ANAERÓBICO FUERZA ALTA

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de válvula, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.11	SOPORTE SISMORESISTENTE LATERAL Ø6"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de soportes sismorresistentes necesarios para garantizar la estabilidad de la instalación de tuberías, ante un evento de sismo. Los planos del sistema de protección contra incendio muestran la ubicación sugerida de los soportes sismorresistentes tanto laterales como longitudinales, sin embargo es responsabilidad del constructor realizar la adecuada

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Instalar anclaje de expansión con rosca interna, directamente en elementos estructurales como vigas, viguetas y placas de concreto, de acuerdo con la ubicación específica de cada soporte anti-oscilante
- Establecer la longitud y Angulo de inclinación del brazo en cada uno de los soportes, para establecer el cálculo de fuerza asociada a cada soporte y presentar memoria.
- Instalar, ajustar y presentar memoria de cálculo de cada soporte instalado.

ALCANCE:

- Suministro y colocación soporte sismo-resistente lateral.
- Instalación soporte sismo-resistente lateral.
- Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:

N.A.

MATERIALES:

- Cable Dorado (Referencia: #G03-CBL):
- Construcción: 49 hilos, diámetro de 3/32".
- Capacidad de rotura mínima: 920 Lb.
- Capacidad de carga certificada UL: 600 Lb a 90 °, 300 Lb a 30 ° a 44 °, 424 Lb a 45 ° a 59 °, 519 Lb a 60 ° a 89 °.

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- TALADRO ROTO-PERCUTOR
- NIVEL LASER O CIMBRA PARA ALINEACIÓN
- HERRAMIENTA DE INSTALACIÓN SUMINISTRADA POR FABRICANTE DE OJALES, CHAZOS
- ANDAMIO CERTIFICADO HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de soporte, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.12	SOPORTE SISMORESISTENTE LONGITUDINAL Ø6"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de soportes sismorresistentes necesarios para garantizar la estabilidad de la instalación de tuberías, ante un evento de sismo. Los planos del sistema de protección contra incendio muestran la ubicación sugerida de los soportes sismorresistentes tanto laterales como longitudinales, sin embargo es responsabilidad del constructor realizar la adecuada

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Instalar anclaje de expansión con rosca interna, directamente en elementos estructurales como vigas, viguetas y placas de concreto, de acuerdo con la ubicación específica de cada soporte anti-oscilante
- Establecer la longitud y Angulo de inclinación del brazo en cada uno de los soportes, para establecer el cálculo de fuerza asociada a cada soporte y presentar memoria.
- Instalar, ajustar y presentar memoria de cálculo de cada soporte instalado..

ALCANCE:
- Suministro y colocación soporte sismo-resistente lateral.
- Instalación soporte sismo-resistente longitudinal.
- Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
N.A.

MATERIALES:
- Cable Dorado (Referencia: #G03-CBL):
- Construcción: 49 hilos, diámetro de 3/32".
- Capacidad de rotura mínima: 920 Lb.
- Capacidad de carga certificada UL: 600 Lb a 90 °, 300 Lb a 30 ° a 44 °, 424 Lb a 45 ° a 59 °, 519 Lb a 60 ° a 89 °.

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- TALADRO ROTO-PERCUTOR
- NIVEL LASER O CIMBRA PARA ALINEACIÓN
- HERRAMIENTA DE INSTALACIÓN SUMINISTRADA POR FABRICANTE DE OJALES, CHAZOS
- ANDAMIO CERTIFICADO HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de soporte, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.13	KIT DE TRANSICIÓN ACERO PVC C900 Ø6"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de los accesorios en PVC C900

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
(Ver instalación PVC C900)

ALCANCE:
Suministro e instalación de accesorios PVC C900

ENSAYOS A REALIZAR: No aplica

MATERIALES:
ACCESORIOS EN PVC C900

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de accesorio, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,38	REGISTRO 1 1/2". INC ACCESORIOS

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costes directos e indirectos para la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.14	CHEQUE HIDRO ROSCADO Ø1-1/2"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula cheque tipo hidro en bronce con sello en caucho de referencia HFVC con presión de trabajo de 250 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Oriente la válvula correctamente, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Coloque la válvula entre las bridas de la tubería y alinee los agujeros de las bridas con los pernos.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula en la tubería, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y los empaques estén correctamente colocados.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de válvula de cheque hidro.

ENSAYOS A REALIZAR: Ver prueba de tubería de PVC-PRESIÓN

MATERIALES: -

Cheque hidro
- Teflón

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula de cheque suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.15	TABLERO DE CONTROL PARA RED CONTRA INCENDIO LSITADO CON TRANSFERENCIA ELÉCTRICA

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, fabricación, transporte, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de tablero eléctrico de control para sistema de bombeo de agua potable, diseñado para operación automática y manual de bombas hidráulicas, incluyendo elementos de protección eléctrica, maniobra, señalización, automatización y control necesarios para garantizar la operación segura y continua del sistema.

El tablero deberá permitir el control de una o varias bombas de agua potable mediante sensores de nivel, presostatos, flotadores o variadores de frecuencia según diseño aprobado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Verificar planos eléctricos y requerimientos del sistema hidráulico.
✓ Fabricar y ensamblar el tablero conforme al diseño aprobado.
✓ Instalar protecciones, contactores y dispositivos de control.
✓ Ejecutar cableado interno de potencia y control.
✓ Instalar tablero en sitio definido por el proyecto.
✓ Realizar conexión eléctrica de alimentación y bombas.
✓ Configurar automatización y parámetros de operación.
✓ Verificar funcionamiento manual y automático.
✓ Ejecutar pruebas de protección y alarmas.
✓ Realizar puesta en funcionamiento del sistema.

ALCANCE:
Suministro de gabinete metálico.
Suministro de protecciones eléctricas.
Suministro de elementos de maniobra y automatización.
Cableado y conexionado interno.
Instalación y fijación del tablero.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Prueba de aislamiento.
Verificación de tensión y corriente.
Prueba funcional manual y automática.
Verificación de secuencia y alternancia de bombas.
Validación de protecciones eléctricas.
Prueba de alarmas y señalización.

MATERIALES:
-Gabinete metálico para uso eléctrico con grado de protección IP adecuado.
-Interruptor totalizador.
-Breakers termomagnéticos.
-Guardamotores.
-Contactores eléctricos.
-Relés térmicos.
-Selector manual/automático.
-Pulsadores de arranque y parada.
-Luces piloto indicadoras.
-Borneras y canaletas.
-Cableado de control y potencia.
-Variador de frecuencia (si aplica).
-PLC o relé programable (si aplica).
-Sensores de nivel, presostatos o flotadores según diseño.
-Sistema de puesta a tierra.

EQUIPOS:
-Herramienta menor eléctrica.
-Multímetro digital.
-Equipos de medición eléctrica.
-Taladro y elementos de fijación.
-Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán tableros con defectos de fabricación, conexiones deficientes, ausencia de protecciones, fallas de automatización, sobrecalentamiento, alarmas inoperantes o incumplimiento de normas eléctricas vigentes.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de tablero de control completamente suministrado, instalado, configurado y puesto en funcionamiento, recibido a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Materiales y componentes eléctricos.
Gabinete y accesorios.
Equipos y herramientas.
Mano de obra.
Cableado interno.
Transporte.
Configuración y programación.
Pruebas y puesta en marcha.

NO CONFORMIDAD: Todo tablero que presente fallas eléctricas, conexiones incorrectas, incumplimiento normativo o deficiencias funcionales deberá ser corregido o reemplazado por el contratista sin costo adicional para la entidad contratante.

NOTA: El tablero deberá entregarse completamente operativo, identificado, rotulado y probado, garantizando la protección y funcionamiento seguro del sistema de bombeo de agua potable conforme a las condiciones del proyecto y la normativa eléctrica vigente.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.16	DESMONTE, MANTENIMIENTOY REINSTALACIÓN DE BOMBA DE INCENDIO DE 71 HP REF. SCF100-80-250

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el desmonte, inspección, mantenimiento preventivo y/o correctivo, limpieza, ajuste, reinstalación y puesta en funcionamiento de bomba centrífuga contra incendio horizontal tipo Split Case referencia SCF100-80-250 de 71 HP, utilizada en sistemas de protección contra incendios.

La actividad incluye revisión mecánica, hidráulica y eléctrica del conjunto bomba-motor, inspección de impulsor, rodamientos, sellos, acoples y conexiones, alineación del sistema, reemplazo de elementos menores deteriorados si aplica, pruebas operativas y verificación de cumplimiento funcional del sistema contra incendio conforme a NFPA 20 y recomendaciones del fabricante. La referencia SCF100-80-250 corresponde a una bomba tipo carcasa partida horizontal para aplicaciones contra incendio, con conexiones aproximadas de 4" x 3", operación a alta presión y caudales para redes PCI.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Desenergizar y asegurar el sistema contra incendio.
✓ Cerrar válvulas y aislar hidráulicamente el equipo.
✓ Ejecutar desmontaje controlado de la bomba y accesorios.
✓ Utilizar equipos de izaje adecuados para manipulación segura del conjunto bomba-motor.
✓ Realizar limpieza externa e interna del equipo.
✓ Inspeccionar impulsor, carcasa, sellos, rodamientos y acoples.
✓ Verificar estado de conexiones eléctricas y alineación del sistema.
✓ Ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo requerido.
✓ Reemplazar elementos menores deteriorados si aplica.
✓ Reinstalar y nivelar el conjunto bomba-motor.
✓ Reconectar sistema hidráulico y eléctrico.
✓ Verificar alineación y sentido de giro.
✓ Ejecutar pruebas de presión, caudal y funcionamiento continuo.
✓ Validar operación del sistema conforme a condiciones de bombeo contra incendio.
✓ Realizar entrega operativa del sistema.

ALCANCE:
Desenergización y aseguramiento del sistema contra incendio.
Desmonte de bomba y accesorios asociados.
Limpieza general del conjunto bomba-motor.
Inspección hidráulica, mecánica y eléctrica.
Revisión de impulsor, carcasa, acoples y rodamientos.
Lubricación y ajustes.
Cambio de empaques y elementos menores si aplica.
Reinstalación y alineación del equipo.
Reconexión hidráulica y eléctrica.
Verificación de tablero y señales de control si aplica.
Pruebas operativas y puesta en funcionamiento.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Verificación de aislamiento del motor.
Revisión de vibración y ruido.
Verificación de presión y caudal.
Validación de sentido de giro.
Prueba de funcionamiento continuo.
Verificación de fugas hidráulicas.
Verificación de alineación bomba-motor.
Prueba funcional del sistema contra incendio.

MATERIALES:
Empaques y sellos menores si aplica.
Lubricantes industriales.
Pernos y elementos de fijación.
Cinta teflón y sellantes.
Elementos de limpieza industrial.
Acoples y accesorios menores de reposición si aplica.
Elementos de protección anticorrosiva.

EQUIPOS:
Herramienta menor mecánica y eléctrica.
Equipo de izaje o polipasto.
Multímetro digital.
Equipos de medición hidráulica.
Herramientas de alineación.
Equipos de limpieza industrial.
Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fugas, vibraciones excesivas, desalineaciones, sobrecalentamiento, ruidos anormales, fallas eléctricas o hidráulicas, pérdidas de presión o deficiencias que afecten la operación del sistema contra incendio.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de bomba contra incendio de 71 HP referencia SCF100-80-250 desmontada, mantenida, reinstalada y puesta en funcionamiento, recibida a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Mano de obra especializada.
Herramientas y equipos.
Equipos de izaje.
Desmonte y reinstalación.
Limpieza y lubricación.
Ajustes y alineación.
Transporte interno.
Pruebas hidráulicas y eléctricas.
Puesta en marcha.
Elementos menores de mantenimiento.

NO CONFORMIDAD: Todo equipo que presente fallas posteriores al mantenimiento, pérdida de presión, vibraciones excesivas, conexiones defectuosas o funcionamiento inadecuado deberá ser intervenido nuevamente por el contratista sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

NOTA: La bomba SCF100-80-250 corresponde a una bomba centrífuga horizontal tipo Split Case para protección contra incendios, diseñada para operación continua a alta presión y caudal. Según fichas técnicas consultadas, este tipo de bomba opera aproximadamente entre 3000 y 3550 RPM, con conexiones de 4" x 3", carcasa en hierro dúctil y aplicación específica en sistemas PCI aprobados bajo NFPA 20

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.17	MANÓMETRO DE GLICERINA 0-300 PSI

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de los manómetros de glicerina de 0 a 300 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

Realizar replanteo en sitio.

Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.

Hacer una limpieza de la tubería y equipos para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de los manómetros. Igualmente limpiar los extremos ranurados de los manómetros y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.

- Comprobar que las roscas de los manómetros sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la del manómetro para evitar que el tubo interfiera con la parte interna del manómetro.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar el manómetro para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre el manómetro. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar el manómetro a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de manómetro de glicerina de 0 a 300 psi

ENSAYOS A REALIZAR:

MATERIALES:

- Manómetro de glicerina de 0 a 300 psi

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de manómetro instalado.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.1	TUBERÍA PVC C900 Ø4". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería PVC C900 para redes contra incendio enterradas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
• Se recomienda compactar el suelo de la zanja con una capa consistente de recebo la cual permitirá que el lugar de instalación de la tubería sea firme.
• Sobre la capa de recebo aplicar una cama de arena sobre la cual descansará el tubo y que le cubrirá de manera uniforme en toda su largo y circunferencia.
• Sobre la capa de arena puede tapar con el material que haya sido especificado para su instalación.
Para instalar, quite el empaque existente de la campana del tubo e inserte el empaque en su lugar.
Una vez ubicado uniformemente en el asiento del empaque, la unión está restringida y sellada hidráulicamente para soportar las presiones del sistema

1.Con un destornillador plano quite el empaque original, el cual tiene un aro interno de acero, para lo cual es necesario removerlo haciendo palanca.
2.Remueva toda la suciedad que se haya depositado en el asiento del empaque.
3.Inserte el empaqueRieberlok plegado con la cara blanca hacia afuera con el texto "This side out". Asegúrese que en el asiento del empaque no haya lubricante.
4.Si se requiere biselar la espiga en la obra, se requiere que éste tenga un largo mínimo de ¼ de pulgada.
5.Para marcar una guía de inserción de la espiga, mida internamente
6.desde el borde de la campana hasta la protuberancia interna de tope.
7.Reste media pulgada a esa medición y proceda a marcar la línea guía en el exterior de la espiga.
8.Aplique una capa ligera de lubricante en el exterior de la espiga desde el borde biselado hasta la marcación y otra capa ligera de lubricante en el interior de la campana desde el borde hasta el empaque.
9.Alinee los dos tubos y antes de realizar el acople asegúrese de que no haya material abrasivo que se haya adherido al lubricante, especialmente sobre el empaque.
10.Empuje la espiga en la campana hasta que la marcación guía en la espiga llegue al borde de la campana. Halar con fuerza de forma axial para verificar la restricción de la unión.

ALCANCE:
• Suministro e instalación de tubería PVC C900

ENSAYOS A REALIZAR:
Prueba de funcionamiento de la válvula

MATERIALES:
- Tubería PVC C900.

EQUIPOS: • HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a METRO LINEAL (ML) de soporte suministrado e instalado, discriminado por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las unidades de soportes instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.11	DESMONTE DE TUBERÍA PVC C900 Ø6". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería PVC C900 para redes contra incendio enterradas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
• Se recomienda compactar el suelo de la zanja con una capa consistente de recebo la cual permitirá que el lugar de instalación de la tubería sea firme.
• Sobre la capa de recebo aplicar una cama de arena sobre la cual descansará el tubo y que le cubrirá de manera uniforme en toda su largo y circunferencia.
• Sobre la capa de arena puede tapar con el material que haya sido especificado para su instalación.
Para instalar, quite el empaque existente de la campana del tubo e inserte el empaque en su lugar.
Una vez ubicado uniformemente en el asiento del empaque, la unión está restringida y sellada hidráulicamente para soportar las presiones del sistema

1.Con un destornillador plano quite el empaque original, el cual tiene un aro interno de acero, para lo cual es necesario removerlo haciendo palanca.
2.Remueva toda la suciedad que se haya depositado en el asiento del empaque.
3.Inserte el empaqueRieberlok plegado con la cara blanca hacia afuera con el texto "This side out". Asegúrese que en el asiento del empaque no haya lubricante.
4.Si se requiere biselar la espiga en la obra, se requiere que éste tenga un largo mínimo de ¼ de pulgada.
5.Para marcar una guía de inserción de la espiga, mida internamente
6.desde el borde de la campana hasta la protuberancia interna de tope.
7.Reste media pulgada a esa medición y proceda a marcar la línea guía en el exterior de la espiga.
8.Aplique una capa ligera de lubricante en el exterior de la espiga desde el borde biselado hasta la marcación y otra capa ligera de lubricante en el interior de la campana desde el borde hasta el empaque.
9.Alinee los dos tubos y antes de realizar el acople asegúrese de que no haya material abrasivo que se haya adherido al lubricante, especialmente sobre el empaque.
10.Empuje la espiga en la campana hasta que la marcación guía en la espiga llegue al borde de la campana. Halar con fuerza de forma axial para verificar la restricción de la unión.

ALCANCE:
• Suministro e instalación de tubería PVC C900

ENSAYOS A REALIZAR:
Prueba de funcionamiento de la válvula

MATERIALES:
- Tubería PVC C900.

EQUIPOS: • HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a METRO LINEAL (ML) de soporte suministrado e instalado, discriminado por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las unidades de soportes instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,52	TUBERÍA ACERO NEGRO ROSCADA 4" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) SCH 10 y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:
Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:
- Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2022.
- Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.2.1, ed. 2022

MATERIALES:
- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Acople ranurado
- Pintura electrostática

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- RANURADORA ELÉCTRICA, NEUMÁTICA O MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.3	TUBERÍA ACERO NEGRO RANURADA 6" SCH 40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) SCH 10 y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:

Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:

- Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2022.
- Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.2.1, ed. 2022.

MATERIALES:

- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Acople ranurado
- Pintura electrostática

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- RANURADORA ELÉCTRICA, NEUMÁTICA O MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.4	RESTRICTORES TUBO-TUBO PVC C900 Ø4"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de restrictores de movimiento para tubería PVC C900.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
1. Mantener limpias tanto espiga, como la campana de la tubería.
2. Verificar que el empaque de la campana esté limpio y sin daños. Verificar que la hendidura no tenga desperdicios o suciedad.
3. La tubería se envía de fábrica con un bisel en el extremo de la espiga. Si no tiene un bisel, fabricarlo utilizando una herramienta manual para tal fin como una escofina. Ángulo del bisel recomendado 15 grados y longitud del bisel 38 mm (1 ½").
4. Para ensamblar la espiga con la campana usar lubricante recomendado para evitar dañar el empaque. Empujar la espiga dentro de la campana hasta que la línea de ensamble en la espiga esté al mismo nivel de la orilla de la campana.
5. Proceso de corte de la tubería: Marque en un ángulo recto la línea de corte en la tubería.
6. Utilice una herramienta manual como un serrucho o una herramienta mecánica con disco de corte, para cortar el tubo en un ángulo de 90 grados y bisele la espiga.
7. Para acoplar un accesorio de PVC o hierro dúctil mida la profundidad de la campana del accesorio.
8. Marque la profundidad de la campana en la espiga del tubo y bisele. Se recomienda un bisel más corto para accesorios de hierro dúctil de solo 3mm (1/8"), principalmente por la poca holgura de las campanas de estos accesorios.
9. Los accesorios de PVC DR 18 ya tienen el empaque para acoplarlos directamente.
10. Para acoplar espiga campana en accesorios de hierro dúctil se utiliza la glándula de acople, que se compone del empaque, aro y

ALCANCE:
▪ Suministro e instalación de restrictores de movimiento

ENSAYOS A REALIZAR:

MATERIALES:
RESTRICTORES DE MOVIMIENTO

EQUIPOS:
▪ HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de restrictor, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.5	RESTRICTORES TUBO-TUBO PVC C900 Ø6"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de restrictores de movimiento para tubería PVC C900.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
1. Mantener limpias tanto espiga, como la campana de la tubería.
2. Verificar que el empaque de la campana esté limpio y sin daños. Verificar que la hendidura no tenga desperdicios o suciedad.
3. La tubería se envía de fábrica con un bisel en el extremo de la espiga. Si no tiene un bisel, fabricarlo utilizando una herramienta manual para tal fin como una escofina. Ángulo del bisel recomendado 15 grados y longitud del bisel 38 mm (1 ½").
4. Para ensamblar la espiga con la campana usar lubricante recomendado para evitar dañar el empaque. Empujar la espiga dentro de la campana hasta que la línea de ensamble en la espiga esté al mismo nivel de la orilla de la campana.
5. Proceso de corte de la tubería: Marque en un ángulo recto la línea de corte en la tubería.
6. Utilice una herramienta manual como un serrucho o una herramienta mecánica con disco de corte, para cortar el tubo en un ángulo de 90 grados y bisele la espiga.
7. Para acoplar un accesorio de PVC o hierro dúctil mida la profundidad de la campana del accesorio.
8. Marque la profundidad de la campana en la espiga del tubo y bisele. Se recomienda un bisel más corto para accesorios de hierro dúctil de solo 3mm (1/8"), principalmente por la poca holgura de las campanas de estos accesorios.
9. Los accesorios de PVC DR 18 ya tienen el empaque para acoplarlos directamente.
10. Para acoplar espiga campana en accesorios de hierro dúctil se utiliza la glándula de acople, que se compone del empaque, aro y

ALCANCE:
Suministro e instalación de restrictores de movimiento

ENSAYOS A REALIZAR:

MATERIALES:
RESTRICTORES DE MOVIMIENTO

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de restrictor, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.6	RESTRICTORES TUBO-ACCESORIO PVC C900 Ø4"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de restrictores de movimiento para tubería PVC C900.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
1. Mantener limpias tanto espiga, como la campana de la tubería.
2. Verificar que el empaque de la campana esté limpio y sin daños. Verificar que la hendidura no tenga desperdicios o suciedad.
3. La tubería se envía de fábrica con un bisel en el extremo de la espiga. Si no tiene un bisel, fabricarlo utilizando una herramienta manual para tal fin como una escofina. Ángulo del bisel recomendado 15 grados y longitud del bisel 38 mm (1 ½").
4. Para ensamblar la espiga con la campana usar lubricante recomendado para evitar dañar el empaque. Empujar la espiga dentro de la campana hasta que la línea de ensamble en la espiga esté al mismo nivel de la orilla de la campana.
5. Proceso de corte de la tubería: Marque en un ángulo recto la línea de corte en la tubería.
6. Utilice una herramienta manual como un serrucho o una herramienta mecánica con disco de corte, para cortar el tubo en un ángulo de 90 grados y bisele la espiga.
7. Para acoplar un accesorio de PVC o hierro dúctil mida la profundidad de la campana del accesorio.
8. Marque la profundidad de la campana en la espiga del tubo y bisele. Se recomienda un bisel más corto para accesorios de hierro dúctil de solo 3mm (1/8"), principalmente por la poca holgura de las campanas de estos accesorios.
9. Los accesorios de PVC DR 18 ya tienen el empaque para acoplarlos directamente.
10. Para acoplar espiga campana en accesorios de hierro dúctil se utiliza la glándula de acople, que se compone del empaque, aro y

ALCANCE:
Suministro e instalación de restrictores de movimiento

ENSAYOS A REALIZAR:

MATERIALES:
RESTRICTORES DE MOVIMIENTO

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de restrictor, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.7	RESTRICTORES TUBO-ACCESORIO PVC C900 Ø6"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de restrictores de movimiento para tubería PVC C900.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
1. Mantener limpias tanto espiga, como la campana de la tubería.
2. Verificar que el empaque de la campana esté limpio y sin daños. Verificar que la hendidura no tenga desperdicios o suciedad.
3. La tubería se envía de fábrica con un bisel en el extremo de la espiga. Si no tiene un bisel, fabricarlo utilizando una herramienta manual para tal fin como una escofina. Ángulo del bisel recomendado 15 grados y longitud del bisel 38 mm (1 ½").
4. Para ensamblar la espiga con la campana usar lubricante recomendado para evitar dañar el empaque. Empujar la espiga dentro de la campana hasta que la línea de ensamble en la espiga esté al mismo nivel de la orilla de la campana.
5. Proceso de corte de la tubería: Marque en un ángulo recto la línea de corte en la tubería.
6. Utilice una herramienta manual como un serrucho o una herramienta mecánica con disco de corte, para cortar el tubo en un ángulo de 90 grados y bisele la espiga.
7. Para acoplar un accesorio de PVC o hierro dúctil mida la profundidad de la campana del accesorio.
8. Marque la profundidad de la campana en la espiga del tubo y bisele. Se recomienda un bisel más corto para accesorios de hierro dúctil de solo 3mm (1/8"), principalmente por la poca holgura de las campanas de estos accesorios.
9. Los accesorios de PVC DR 18 ya tienen el empaque para acoplarlos directamente.
10. Para acoplar espiga campana en accesorios de hierro dúctil se utiliza la glándula de acople, que se compone del empaque, aro y

ALCANCE:
Suministro e instalación de restrictores de movimiento

ENSAYOS A REALIZAR:

MATERIALES:
RESTRICTORES DE MOVIMIENTO

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de restrictor, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,61	SIAMESA INYECCIÓN 4" X 2 1/2" X 2 1/2"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, conexión y fijación de las siamesas para inyección de agua por parte del cuerpo de bomberos, para cuando estos lleguen a atender una eventual situación de incendio.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN: • Una vez se ha instalado la tubería hasta el sitio de ubicación de la o las siamesas se procede a realizar la conexión entre la siamesa y la red mediante el tipo de unión mecánica ranurada, se debe verificar la posición, así como la verticalidad de la columna. Dado que el acabado final corresponderá a concreto a la vista. Para los pases de los niples en bronce de 2 ½", se deberá realizar perforaciones en muro, con la ayuda de un saca núcleos que garantice estéticamente el terminado de las perforaciones con borde circular uniforme.
• Es posible que el proyecto requiera más de una siamesa de inyección, esto se determina a partir del caudal de operación de la bomba resultante así: hasta 500 gpm = una siamesa, hasta 1000 gpm = dos siamesas, hasta 1500 gpm = tres siamesas, hasta 2000 gpm = cuatro siamesas y así sucesivamente por cada 500 gpm que requiera el sistema.
• La INTERVENTORÍA realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, la calidad de los materiales empleados y de la ejecución total del trabajo.
• Es obligatorio incluir dentro de esta actividad el suministro e instalación de un cheque de retención de agua de 4" por cada siamesa de inyección, el cual puede instalarse aguas abajo de la ubicación de cada siamesa en un lugar inspeccionable, pero con el menor desarrollo posible de tubería.

ALCANCE: Suministro e instalación de siamesa de inyección y cheque.

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión red contra incendio

MATERIALES:
• Siamesa de 4" x 2 ½" x 2 ½" en bronce con cheque incorporado. UL/FM
• Placa de identificación "ENTRADA INYECCIÓN COLUMNA" en bronce.
• Niples en bronce de 2 ½" con rosca giratoria.
• Tapas tapón macho de 2 ½" en bronce y con cadena.

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
• RANURADORA ELÉCTRICA, NEUMÁTICA O MANUAL
• ROSCADORA ELÉCTRICA

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que no generen el cierre completo de la red o que presente fugas durante la presurización de la red.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de SIAMESA según corresponda y su pago será por unidad de cada tipo instalado y recibido a satisfacción de la interventoría. La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de los rociadores.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.8	CHEQUE RANURADO Ø4" UL-FM.

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas tipo cheque ranuradas (método de unión ANSI/AWWA C606) requeridas en la red de protección contra incendios. la válvula debe ser listada y

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula.
- Igualmente limpiar los extremos ranurados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Asegurarse que los acoples para la unión de la tubería con la válvula sean de la misma normalización
- En general, la tubería debe estar correctamente emplazada, soportada y alineada.
- Evitar inclinaciones o torsiones de la tubería que puedan provocar tensiones.
- No forzar la unión de los acoples, ni intentar acoplar cuando exista separación entre ellas.
- En la puesta en marcha corregir fugas mediante re- apriete o cambio de acoples si fuera necesario.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de cheque ranurada listada para incendio UL/FM

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- VÁLVULA DE CHEQUE RANURADA

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de válvula, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.9	VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE OS&Y 6" UL-FM. (INCLUYE BRIDAS DE UNIÓN)

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Consiste en el suministro e instalación de la válvula de vástago ascendente OS&Y ubicada dentro del cuarto de bombas de incendio en hierro dúctil con presión de trabajo de 150 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Inspeccione todas las piezas y materiales para asegurarse de que estén en buen estado y limpios.
- Coloque la válvula en la posición deseada, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección correcta del flujo.
- Alinee las bridas de la válvula con las bridas de la tubería.
- Inserte los pernos a través de las bridas y coloque las tuercas. Asegúrese de usar juntas de brida entre las bridas para un sellado adecuado.
- Apriete las tuercas de manera uniforme y cruzada para asegurar una conexión firme y libre de fugas.
- Una vez instalada, presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.

Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula abre y cierra correctamente, indicando con el vástago su posición.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de vástago ascendente OS&Y de Ø8" listada UL/FM

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE OS&Y
- BRIDAS ANSI
- ADAPTADOR BRIDA

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de válvula, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,46	TUBERÍA ACERO NEGRO ROSCADA 1" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan estar

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.

 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:
Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:
•Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2025.
•Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.2.1, ed. 2025.

MATERIALES:
- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Unión roscada en acero negro
- Sellante anaeróbico fuerza alta
- Pintura electrostática

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado. La tubería deberá entregarse debidamente pintada y con

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,5	TUBERÍA ACERO NEGRO ROSCADA 2 1/2" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) SCH 10 y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:
Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:
- Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2022.
- Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.2.1, ed. 2022

MATERIALES:
- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Acople ranurado
- Pintura electrostática

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- RANURADORA ELÉCTRICA, NEUMÁTICA O MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.3.1	TUBERÍA ACERO NEGRO RANURADA 6" SCH 40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) SCH 10 y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:

Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:

- Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2022.
- Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.2.1, ed. 2022.

MATERIALES:

- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Acople ranurado
- Pintura electrostática

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- RANURADORA ELÉCTRICA, NEUMÁTICA O MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,57	PINTURA PARA TUBERÍA RED DE INCENDIOS CON DIÁMETRO DE HASTA 2"

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro y aplicación de pintura de señalización para la identificación de redes de tubería enterradas y a la vista, correspondientes a sistemas de PVC presión, PVC sanitaria, PVC C900 Y ACERO al carbon instaladas durante la ejecución del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Realizar replanteo y verificación en sitio de la ubicación de las redes enterradas según los planos del proyecto.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad (botas, casco, guantes, gafas de seguridad, entre otros).
• Limpiar y preparar la superficie donde se aplicará la pintura, retirando polvo, humedad, grasa o material suelto.
• Delimitar el área de señalización mediante cintas, guías o plantillas para garantizar uniformidad en la aplicación.
• Aplicar la pintura de señalización mediante brocha, rodillo o equipo de aplicación, asegurando un espesor uniforme y adecuada cobertura.
• Verificar que la señalización sea visible, continua y conforme a lo indicado en planos y especificaciones técnicas.
• Permitir el tiempo de secado correspondiente antes de habilitar la zona intervenida.
• Realizar limpieza final del área de trabajo.

ALCANCE:
• Suministro de pintura de señalización.

ENSAYOS A REALIZAR:
N/A.

MATERIALES:
• Pintura de señalización de alta resistencia .

EQUIPOS:
• Herramienta menor (brochas, rodillos, bandejas).
• Equipo de aplicación de pintura en caso de requerirse.
• Elementos de señalización temporal.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro lineal (ml) de señalización efectivamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. El valor incluye suministro de pintura, preparación de superficies, aplicación, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,58	PINTURA PARA TUBERÍA RED DE INCENDIOS CON DIÁMETRO MAYOR A 2"

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro y aplicación de pintura de señalización para la identificación de redes de tubería enterradas y a la vista, correspondientes a sistemas de PVC presión, PVC sanitaria, PVC C900 Y ACERO al carbon instaladas durante la ejecución del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Realizar replanteo y verificación en sitio de la ubicación de las redes enterradas según los planos del proyecto.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad (botas, casco, guantes, gafas de seguridad, entre otros).
• Limpiar y preparar la superficie donde se aplicará la pintura, retirando polvo, humedad, grasa o material suelto.
• Delimitar el área de señalización mediante cintas, guías o plantillas para garantizar uniformidad en la aplicación.
• Aplicar la pintura de señalización mediante brocha, rodillo o equipo de aplicación, asegurando un espesor uniforme y adecuada cobertura.
• Verificar que la señalización sea visible, continua y conforme a lo indicado en planos y especificaciones técnicas.
• Permitir el tiempo de secado correspondiente antes de habilitar la zona intervenida.
• Realizar limpieza final del área de trabajo.

ALCANCE:
• Suministro de pintura de señalización.

ENSAYOS A REALIZAR:
N/A.

MATERIALES:
• Pintura de señalización de alta resistencia .

EQUIPOS:
• Herramienta menor (brochas, rodillos, bandejas).
• Equipo de aplicación de pintura en caso de requerirse.
• Elementos de señalización temporal.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro lineal (ml) de señalización efectivamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. El valor incluye suministro de pintura, preparación de superficies, aplicación, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,59	GABINETE TIPO III

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: El gabinete para la conexión de mangueras clase III provisto con estación de manguera de Ø1 1/2" para uso prioritario de personal entrenado.
Válvula angular tipo globo A 90° de 1 ½", en bronce ASTM B 62, restrictora de presión, entrada rosca hembra NPT, salida macho NH.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
Instalar válvulas de diámetro nominal 1 ½" en los sitios previstos en el diseño, que involucra cada uno de los niveles de las escaleras de emergencia que corresponden a salidas seguras, con el ánimo de ofrecer al cuerpo de bomberos conexiones en cada piso.
Para el caso en que la presión de la red superé 175 psi, es necesario que la válvula cuente con un mecanismo restrictor de presión que reduzca la presión en condición dinámica (funcionamiento) y garantice la seguridad de los bomberos durante la operación de mangueras conectadas a estas bocas.
Las conexiones y estaciones de mangueras no deben ser obstruidas y estar ubicadas a no menos de 3 pies (0.9m) y a más de 5 pies (1,5m) sobre el piso. (NFPA 14 - 7.3.1.1).

ALCANCE:
• Suministro y colocación de gabinete para la conexión de mangueras clase III

ENSAYOS A REALIZAR:
N.A.

MATERIALES:
• Gabinete clase III UL/FM
• Válvula angular Ø2-1/2"
• Válvula angular Ø1-1/2" con restrictor de presión
• Manguera de 100 ft

EQUIPOS:
• Herramienta menor: taladro (brocas para concreto 3/8"), flexómetro, extensión 110V (10 metro de largo mínimo), martillo, hundidor de anclajes, entre otros.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para el accesorio será la unidad (und), debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor. La cantidad de obra se determinará sobre planos de protección contra incendio y/o en el sitio.
La interventoría deberá inspeccionar la integridad de los elementos, como mínimo deberá revisar certificados de fábrica, inspección visual (en busca de abolladuras o desperfectos) y aprobarlos como aptos para instalación.
La carga, descarga y transporte de estos materiales será por cuenta del contratista. El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,53	PUNTO HIDRÁULICO ROCIADOR AUTOMÁTICO 1/2"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Se define el punto hidráulico para rociador automático, como el arreglo o prolongación vertical de tubería y accesorios necesario para instalar el rociador automático justo en la posición vertical requerida, sea está posición el nivel del cielo raso o la distancia del techo

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
•Realizar replanteo en sitio.
•Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Verificar que el personal cuente con curso de alturas.
• Se verifica la condición de limpieza Una vez se encuentra instalada la red de tuberías en debida forma y llegando hasta la ubicación en planta de cada uno de los rociadores, es entonces cuando se procede a construir con tubería y accesorios la prolongación de red en el sentido vertical que finalmente establecerá el punto de conexión del rociador.
Este procedimiento de construcción del punto hidráulico para rociador es igual al de construcción de la red, es solo que la actividad es comúnmente utilizada y discriminada de forma diferente al resto de la red, dado que el rendimiento de ejecución es menor, por el grado de detalle y cuidado en la nivelación.

ALCANCE:
Suministro e instalación de punto hidráulico para rociador

ENSAYOS A REALIZAR:
Prueba de presión de la red.

MATERIALES:
•Tubería de acero al carbón sch 40 de Ø1"
•Copa excéntrica para conexión de rociador Ø1"xØ1/2"
•Codo en acero al carbón Ø1"

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• ANDAMIO CERTIFICADO.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de rociador o gabinete según corresponda y su pago será por unidad de cada tipo instalado y recibido a satisfacción de la interventoría. La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de los rociadores.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,55	ROCIADOR AUTOMÁTICO 1/2" K=5.6 PENDIENTE UL-FM

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y conexión en forma adecuada de los diversos tipos de rociadores automáticos previstos en el diseño del sistema de protección contra incendio, de acuerdo con la distribución y características presentadas en los planos. El gabinete de rociadores consiste en una provisión de rociadores adicionales para su reposición en caso de daños o activaciones.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

•Realizar replanteo en sitio.
•Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Verificar que el personal cuente con curso de alturas.
• Se verifica la condición de limpieza tanto en la rosca del adaptador o reducción copa como en la rosca del rociador.
• Se aplica un sellante líquido de tipo traba química, loctite o gastop, de fuerza media que asegure una junta estanca, aplicado de forma continua y uniforme tanto en la rosca interna del accesorio como en la rosca del rociador.
•Se enfrenta perfectamente el rociador con el accesorio (copa) del punto hidráulico y se procede a enroscar de forma suave pero continua mientras se hace más ajustado y finalmente ajusta con llave fija, hasta el ajuste final.
• Si el rociador es instalado en donde el techo lo conforma el cielo raso, esta actividad debe incluir el suministro del escudo embellecedor, para efectos de ocultar la perforación del cielo raso.

ALCANCE:

Suministro e instalación de rociadores automáticos.

ENSAYOS A REALIZAR:

Prueba de presión de la tubería

MATERIALES:

• ROCIADOR RESPUESTA RÁPIDA, K=5,6, 68°C, PENDENT CON ESCUDO– TEMPERATURA ORDINARIA
• SELLANTA ANAERÓBICO FUERZA ALTA

EQUIPOS: •

HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• ANDAMIO CERTIFICADO.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán rociadores que presenten goteo, que no cuenten con el sellante suficiente, que tengan el sensor de temperatura pintado y que presente obstrucciones evidentes que no permitan el desarrollo del patrón de descarga de agua.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de rociador o gabinete según corresponda y su pago será por unidad de cada tipo instalado y recibido a satisfacción de la interventoría. La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de los rociadores.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3,3	CAJA DE INSPECCIÓN DE 100X100

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en la construcción de todas las cajas previstas para recoger las aguas residuales provenientes de la edificación conforme se estipulan en los planos de diseño de la red de desagües y aguas lluvias.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- El desagüe de todos los artefactos y aparatos sanitarios se descargará por gravedad, a través de la caja de inspección maestra, que entrega al sistema de alcantarillado a través de la conexión domiciliaria.
- Preparación del Sitio: Verificar que la ubicación de las cajas de inspección se ajuste a las medidas indicadas en los planos.
- Preparar el terreno, asegurándose de que esté nivelado y compactado adecuadamente.
- Construcción de la Placa de Fondo: Verter concreto de resistencia 210 Kg/cm2 para formar una placa de fondo de 15 cm de espesor.
- Asegurar que la placa tenga la medida indicada en los planos.
- Construcción de las Paredes: Levantar las paredes de las cajas de inspección con concreto reforzado.
- Revestir interiormente las paredes con mortero 1:4, aplicando una capa de 2 centímetros de espesor impermeabilizado integralmente.
- Afinar la superficie del revestimiento con una llana metálica.
- Construcción de la Cañuela en el Fondo: En el fondo de la caja, crear una cañuela circular desde las bocas de entrada hasta la boca de salida.
- Utilizar mortero 1:4 impermeabilizado integralmente.
- Asegurar que la profundidad de la cañuela sea de al menos 2/3 del diámetro del tubo de salida.
- Construcción de las Tapas: Elaborar las tapas de concreto reforzado con resistencia de 210 Kg/cm2.
- Dar un espesor de 8 centímetros a las tapas.
- Incorporar un marco de hierro en ángulo de 2" x 2" x 1/8" debidamente anclado con pernos.
- Prever sellos herméticos de caucho en las tapas para evitar la salida de malos olores.
- Instalación de las Tapas: Colocar las tapas sobre las cajas de inspección asegurándose de que encajen perfectamente.
- Verificar que los sellos herméticos de caucho estén adecuadamente colocados para prevenir la salida de malos olores.
- Verificación de Dimensiones: Medir y verificar que las dimensiones de las cajas de inspección sean consistentes con las especificaciones de los planos.
- Inspección de Calidad: Realizar una inspección de calidad para asegurar que todas las especificaciones, incluyendo resistencia del concreto y hermeticidad de las tapas, se cumplan.
- Documentación y Registro: Documentar las actividades llevadas a cabo, especificando materiales utilizados y medidas exactas.
- Registrar cualquier desviación o ajuste realizado durante la construcción.
- Limpieza del Sitio: Limpiar el área circundante, retirando escombros y asegurándose de que el sitio esté en condiciones seguras.

ALCANCE:
Suministro e instalación de caja de inspección.

ENSAYOS A REALIZAR:
N.A.

MATERIALES:
- Acero de Refuerzo 60000 PSI
- Alambre Negro No. 18
- Arena Lavada de Peña
- Arena Lavada de Río
- Cemento Gris

EQUIPOS: HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de caja suministrado e instalado, discriminado por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las unidades de soportes instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.1.1	DESARENADOR PREFABRICADO 40L/S

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la instalación de un desarenador prefabricado hidrodinámico de Ø1.2 m, con capacidad para remover partículas mayores a 75 micras y manejar un caudal máximo de 125 L/s, incluyendo excavación, nivelación, anclaje, conexión hidráulica

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Consultar planos hidráulicos, estructurales y especificaciones técnicas del fabricante.
- Verificar normas aplicables para equipos de tratamiento y sumideros hidrodinámicos.
- Realizar replanteo topográfico para ubicar el punto exacto de instalación.
- Identificar interferencias con redes existentes y ajustar el trazado si es necesario.
- Ejecutar excavación según dimensiones establecidas por planos y por el fabricante.
- Estabilizar y nivelar la base de apoyo con recebo, concreto pobre o material granular compactado.
- Descargue y manipulación del desarenador siguiendo protocolos del fabricante para evitar daños.
- Izaje controlado con equipo adecuado (grúa, malacate u otros) hasta su posición final.
- Colocar el desarenador en la excavación verificando nivel, verticalidad y alineación de las conexiones.
- Conectar tuberías de entrada y salida asegurando estanqueidad con juntas, empaques o bridas.
- Sellar y asegurar conexiones según requisitos de diseño.
- Instalar sistema de anclaje o losa de fondo si aplica según cálculo hidráulico-estructural.
- Rellenar perimetralmente en capas compactadas (30 cm aprox.) con material seleccionado.
- Verificar que no existan deformaciones en la estructura durante el relleno.

ALCANCE:
- Instalación completa del desarenador.
- Excavación, adecuación de base y rellenos compactados.
- Conexión a tuberías existentes.
- Transporte interno dentro de la obra, maniobras de izaje y posicionamiento

ENSAYOS A REALIZAR:
- Verificación del diámetro y volumen útil del equipo.
- Ensayo de estanqueidad o prueba hidráulica.

MATERIALES:
- Desarenador prefabricado.
- Tuberías y accesorios de conexión (PVC, PEAD, concreto o acero según diseño).
- Junta hermética, bridas, empaques y tornillería.
- Base granular o concreto pobre para cimentación

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptará el sistema hasta que el instalador compruebe que las pruebas door fan test son adecuadas y que el sistema de agente limpio funcione de forma automática.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida y su pago será por UNIDAD (UN) INSTALADO
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.
El instalador deberá realizar la puesta en marcha de acuerdo con lo indicado en la NFPA 2010

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.1.2	TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 4"

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, señalización, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las tuberías requeridas para la instalación de las redes enterradas de desagües de aguas residuales y aguas lluvias.
Las tuberías deberán cumplir lo estipulado en ASTM D1785, NTC 382, NTC 5697, CSA-B137.3

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
La conexión de las tuberías de PVC-Pared estructural se realizará por unión mecánica, el procedimiento recomendado se describe a continuación:
- Limpiar la parte interior de la campana y/o unión y el caucho. Hacer lo mismo con la parte exterior del tubo a ser insertado
- Aplicar lubricante generosamente en la campana y/o unión y el caucho
- Alinear la campana y/o unión con el tubo e introducir. Se recomienda usar un bloque de madera que proteja el tubo del equipo de empuje
- Aplicar presión de empuje constante, hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la campana y/o unión hasta el tope indicado
- Para diámetros mayores a 36" el empuje debe hacerse primero de la parte baja del tubo e ir subiendo paulatinamente. Esto facilita el proceso evitando el desalineamiento de la tubería
- Si se encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble.

ALCANCE:
- Suministro y colocación de tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Instalación tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Pruebas de funcionamiento del sistema

ENSAYOS A REALIZAR:
Corresponde a la prueba de aceptación a realizar sobre la tubería, ver pruebas a realizar en la actividad de tubería.

MATERIALES:
- Tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Lubricante para tubería PVC pared estructural
- Limpiador removedor para PVC

EQUIPOS:
Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para la tubería será el metro lineal (m), aproximado al décimo del metro lineal construido, debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.1.3	TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 6"

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, señalización, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las tuberías requeridas para la instalación de las redes enterradas de desagües de aguas residuales y aguas lluvias.
Las tuberías deberán cumplir lo estipulado en ASTM D1785, NTC 382, NTC 5697, CSA-B137.3

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN: La conexión de las tuberías de PVC-Pared estructural se realizará por unión mecánica, el procedimiento recomendado se describe a continuación:
- Limpiar la parte interior de la campana y/o unión y el caucho. Hacer lo mismo con la parte exterior del tubo a ser insertado
- Aplicar lubricante generosamente en la campana y/o unión y el caucho
- Alinear la campana y/o unión con el tubo e introducir. Se recomienda usar un bloque de madera que proteja el tubo del equipo de empuje
- Aplicar presión de empuje constante, hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la campana y/o unión hasta el tope indicado
- Para diámetros mayores a 36" el empuje debe hacerse primero de la parte baja del tubo e ir subiendo paulatinamente. Esto facilita el proceso evitando el desalineamiento de la tubería
- Si se encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble.

ALCANCE:
- Suministro y colocación de tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Instalación tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Pruebas de funcionamiento del sistema

ENSAYOS A REALIZAR:
Corresponde a la prueba de aceptación a realizar sobre la tubería, ver pruebas a realizar en la actividad de tubería.

MATERIALES:
- Tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Lubricante para tubería PVC pared estructural
- Limpiador removedor para PVC

EQUIPOS: Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para la tubería será el metro lineal (m), aproximado al décimo del metro lineal construido, debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3,25	TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 8"

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, señalización, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las tuberías requeridas para la instalación de las redes enterradas de desagües de aguas residuales y aguas lluvias.
Las tuberías deberán cumplir lo estipulado en ASTM D1785, NTC 382, NTC 5697, CSA-B137.3

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN: La conexión de las tuberías de PVC-Pared estructural se realizará por unión mecánica, el procedimiento recomendado se describe a continuación:

- Limpiar la parte interior de la campana y/o unión y el caucho. Hacer lo mismo con la parte exterior del tubo a ser insertado
- Aplicar lubricante generosamente en la campana y/o unión y el caucho
- Alinear la campana y/o unión con el tubo e introducir. Se recomienda usar un bloque de madera que proteja el tubo del equipo de empuje
- Aplicar presión de empuje constante, hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la campana y/o unión hasta el tope indicado
- Para diámetros mayores a 36" el empuje debe hacerse primero de la parte baja del tubo e ir subiendo paulatinamente. Esto facilita el proceso evitando el desalineamiento de la tubería
- Si se encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble.

ALCANCE:

- Suministro y colocación de tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Instalación tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Pruebas de funcionamiento del sistema

ENSAYOS A REALIZAR:
Corresponde a la prueba de aceptación a realizar sobre la tubería, ver pruebas a realizar en la actividad de tubería.

MATERIALES:

- Tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Lubricante para tubería PVC pared estructural
- Limpiador removedor para PVC

EQUIPOS: Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para la tubería será el metro lineal (m), aproximado al décimo del metro lineal construido, debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3,26	TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 10"

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, señalización, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las tuberías requeridas para la instalación de las redes enterradas de desagües de aguas residuales y aguas lluvias.
Las tuberías deberán cumplir lo estipulado en ASTM D1785, NTC 382, NTC 5697, CSA-B137.3

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN: La conexión de las tuberías de PVC-Pared estructural se realizará por unión mecánica, el procedimiento recomendado se describe a continuación:

- Limpiar la parte interior de la campana y/o unión y el caucho. Hacer lo mismo con la parte exterior del tubo a ser insertado
- Aplicar lubricante generosamente en la campana y/o unión y el caucho
- Alinear la campana y/o unión con el tubo e introducir. Se recomienda usar un bloque de madera que proteja el tubo del equipo de empuje
- Aplicar presión de empuje constante, hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la campana y/o unión hasta el tope indicado
- Para diámetros mayores a 36" el empuje debe hacerse primero de la parte baja del tubo e ir subiendo paulatinamente. Esto facilita el proceso evitando el desalineamiento de la tubería
- Si se encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble.

ALCANCE:

- Suministro y colocación de tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Instalación tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Pruebas de funcionamiento del sistema

ENSAYOS A REALIZAR:
Corresponde a la prueba de aceptación a realizar sobre la tubería, ver pruebas a realizar en la actividad de tubería.

MATERIALES:

- Tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Lubricante para tubería PVC pared estructural
- Limpiador removedor para PVC

EQUIPOS: Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para la tubería será el metro lineal (m), aproximado al décimo del metro lineal construido, debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,31	RED SANITARIA PVC-S 2". INC ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de tubería PVC-S (Policloruro de vinilo sanitario) y PVC-L (Policloruro de vinilo - Tubería Liviana), y además todos los materiales necesarios para la conformación y construcción de todos y cada uno de los tramos que constituyen las redes de desagües establecidas en los planos de diseño dependiendo del diámetro

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Verificar diámetros, niveles de piso, cotas de empates, longitudes y pendientes de tubería según disposiciones en el plano y normatividad.
- Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
- Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
- Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC.
- Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio.
- No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador PVC. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
- Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
- Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
- En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
- Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
- Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
- No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia.
- El tarro de soldadura líquida debe permanecer cerrado excepto cuando se está aplicando la soldadura.
- Al terminar limpiar la brocha en un poco de Limpiador PVC al reutilizar secar bien la brocha antes de introducirla en la soldadura.
- Se debe instalar los soportes en placa necesarios para instalar y fijar la tubería, estos deben quedar perfectamente alineados y en el diámetro respectivo de la tubería a instalar.
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando tapón soldado en el diámetro respectivo.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de pvc sanitaria

ENSAYOS A REALIZAR: •Prueba de agua para la tubería de desagüe de aguas residuales y de ventilación: Se debe aplicar una prueba de agua al sistema de desagüe, en su totalidad o por secciones. Si se aplica a la totalidad del sistema, todas las aberturas en la tubería deben estar tapadas herméticamente, excepto la boca de salida más alta, y el sistema debe llenarse con agua hasta el punto de desborde. Si el sistema se somete a prueba por secciones, cada abertura debe estar tapada herméticamente, excepto la boca de salida mas alta de la sección bajo prueba, y cada sección debe llenarse con agua, pero ninguna sección se debe someter a prueba

MATERIALES:

- Tubería PVC-S
- Tubería PVC-L
- Tapón Prueba PVC-S
- Soldadura liquida para PVC
- Limpiador para PVC

EQUIPOS: HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales)

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a metro lineal (ML) de tubería sanitaria o liviana suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de los metros lineales instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,33	RED SANITARIA PVC-S 4". INC ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de tubería PVC-S (Policloruro de vinilo sanitario) y PVC-L (Policloruro de vinilo - Tubería Liviana), y además todos los materiales necesarios para la conformación y construcción de todos y cada uno de los tramos que constituyen las redes de desgaïes establecidas en los planos de diseño dependiendo del diámetro

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Verificar diámetros, niveles de piso, cotas de empates, longitudes y pendientes de tubería según disposiciones en el plano y normatividad.
- Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
- Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
- Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC.
- Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio.
- No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador PVC. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
- Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
- Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
- En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
- Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
- Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
- No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia.
- El tarro de soldadura líquida debe permanecer cerrado excepto cuando se está aplicando la soldadura.
- Al terminar limpiar la brocha en un poco de Limpiador PVC al reutilizar secar bien la brocha antes de introducirla en la soldadura.
- Se debe instalar los soportes en placa necesarios para instalar y fijar la tubería, estos deben quedar perfectamente alineados y en el diámetro respectivo de la tubería a instalar.
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando tapón soldado en el diámetro respectivo.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de pvc sanitaria

ENSAYOS A REALIZAR: •Prueba de agua para la tubería de desagüe de aguas residuales y de ventilación: Se debe aplicar una prueba de agua al sistema de desagüe, en su totalidad o por secciones. Si se aplica a la totalidad del sistema, todas las aberturas en la tubería deben estar tapadas herméticamente, excepto la boca de salida más alta, y el sistema debe llenarse con agua hasta el punto de

MATERIALES:

- Tubería PVC-S
- Tubería PVC-L
- Tapón Prueba PVC-S
- Soldadura liquida para PVC

EQUIPOS: HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales)

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a metro lineal (ML) de tubería sanitaría o liviana suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de los metros lineales instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.1.4	CÁRCAMO EN CONCRETO DE B:0.2m Hmáx: 0.3m. INCLUYE TAPA PREFABRICADA EN ACERO INOXIDABLE

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en la construcción de cárcamo en concreto para captación y conducción de aguas, conformado por base y muros en concreto hidráulico, con dimensiones según diseño aprobado, base de 0.20 m de espesor y altura máxima de 0.30 m, incluyendo excavación, formaleta, refuerzo si aplica, vaciado, nivelación, acabado, suministro e instalación de tapa prefabricada en acero inoxidable y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar localización y replanteo del cárcamo.
✓ Ejecutar excavación según dimensiones de diseño.
✓ Compactar y nivelar fondo de excavación.
✓ Instalar formaleta y refuerzo si aplica.
✓ Fundir base de concreto de 0.20 m de espesor.
✓ Construir muros del cárcamo hasta altura máxima de 0.30 m.
✓ Ejecutar curado del concreto conforme a especificaciones técnicas.
✓ Instalar tapa prefabricada en acero inoxidable asegurando nivel y ajuste.
✓ Realizar limpieza y retiro de sobrantes.
✓ Ejecutar prueba de funcionamiento hidráulico.

ALCANCE:
-Localización y replanteo.
-Excavación manual o mecánica.
-Retiro y disposición de material sobrante.
-Construcción de base en concreto de 0.20 m.
-Construcción de muros del cárcamo.
-Instalación de tuberías de entrada y salida si aplica.
-Suministro e instalación de tapa prefabricada en acero inoxidable.
-Limpieza final del área intervenida.
-Pruebas de funcionamiento hidráulico.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de dimensiones y niveles.
Revisión de alineamiento y acabado.
Control visual de concreto.
Verificación de ajuste y nivelación de la tapa.

MATERIALES:
-Concreto hidráulico según diseño estructural.
-Acero de refuerzo (si aplica).
-Formaleta metálica o de madera.
-Mortero de nivelación.

EQUIPOS:
-Herramienta menor.
-Equipo de excavación.
-Mezcladora o concreto premezclado.
-Vibrador de concreto.
-Equipo de corte.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fisuras, hormigueros, desniveles, deformaciones, filtraciones, segregación del concreto o defectos de instalación que afecten el funcionamiento estructural o hidráulico del cárcamo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La medida y pago se realizará por unidad (Und) de cárcamo construido, instalado y aprobado por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Materiales.
Excavaciones.
Concreto y formaleta.
Refuerzo metálico si aplica.
Mano de obra.
Equipos y herramientas.
Transporte.
Instalación de tapa en acero inoxidable.
Limpieza y disposición de sobrantes.

NO CONFORMIDAD: Todo cárcamo que presente defectos constructivos, incumplimiento dimensional, filtraciones, acabados deficientes o fallas en la instalación de la tapa deberá ser demolido, reparado o reconstruido por cuenta del contratista sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

NOTA: La construcción deberá ejecutarse conforme a planos aprobados, especificaciones estructurales del proyecto y normas técnicas vigentes aplicables para obras hidráulicas y estructuras en concreto.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.1.5	TRAGANTE TIPO CÚPULA DE Ø5"xØ4" EN ALUMINIO

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro e instalación de tragantes tipo cúpula fabricados en aluminio, con dimensiones Ø5" x Ø4", los cuales se utilizan para la recolección y evacuación de aguas lluvias en cubiertas, terrazas o zonas de piso. El tragante tipo cúpula permite evitar la entrada de residuos sólidos que puedan obstruir la red, garantizando un adecuado drenaje. La instalación se realiza

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
Realizar replanteo en sitio.
Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
Se verifica el sitio de instalación conforme a planos y cotas de nivel. Se limpia la superficie donde se ubicará el tragante, eliminando polvo, grasa y materiales sueltos. Se ubica el tragante en el punto de drenaje previsto, garantizando el alineamiento con la pendiente del piso o cubierta.
Se fija el cuerpo del tragante asegurando su estabilidad y sellando la unión entre el tragante y la superficie con sellante impermeable o mortero no retráctil para evitar filtraciones.
Posteriormente se realiza la conexión del tragante con la tubería de desagüe mediante acople o unión compatible, verificando que no existan fugas ni desalineaciones. Finalmente, se coloca la cúpula superior en aluminio y se verifica el flujo del agua mediante prueba de descarga.

ALCANCE: Suministro e instalación de tragante tipo cúpula

ENSAYOS A REALIZAR:
Validar que la tragante permita el paso de agua sin obstrucciones

MATERIALES:
•Tragante tipo cúpula en aluminio Ø5" x Ø4".

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptan tragantes que en la prueba de dreanaje presenten taponamientos. El agua deberá fluir hacia la tragante de forma rápida sin estancamientos. Deberá validarse bajo la cubierta que no se presenten fugas o infiltraciones.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad (und) debidamente instalada y aceptada por la Interventoría. El precio unitario incluye materiales, equipos, herramienta menor, mano de obra, transporte dentro y fuera de la obra, y pruebas de funcionamiento.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.2.1	TRAGANTE TIPO CÚPULA DE Ø5"xØ4" EN ALUMINIO

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro e instalación de tragantes tipo cúpula fabricados en aluminio, con dimensiones Ø5" x Ø4", los cuales se utilizan para la recolección y evacuación de aguas lluvias en cubiertas, terrazas o zonas de piso. El tragante tipo cúpula permite evitar la entrada de residuos sólidos que puedan obstruir la red, garantizando un adecuado drenaje. La instalación se realiza

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
Realizar replanteo en sitio.
Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
Se verifica el sitio de instalación conforme a planos y cotas de nivel. Se limpia la superficie donde se ubicará el tragante, eliminando polvo, grasa y materiales sueltos. Se ubica el tragante en el punto de drenaje previsto, garantizando el alineamiento con la pendiente del piso o cubierta.
Se fija el cuerpo del tragante asegurando su estabilidad y sellando la unión entre el tragante y la superficie con sellante impermeable o mortero no retráctil para evitar filtraciones.
Posteriormente se realiza la conexión del tragante con la tubería de desagüe mediante acople o unión compatible, verificando que no existan fugas ni desalineaciones. Finalmente, se coloca la cúpula superior en aluminio y se verifica el flujo del agua mediante prueba de descarga.

ALCANCE: Suministro e instalación de tragante tipo cúpula

ENSAYOS A REALIZAR:
Validar que la tragante permita el paso de agua sin obstrucciones

MATERIALES:
•Tragante tipo cúpula en aluminio Ø5" x Ø4".

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptan tragantes que en la prueba de dreanaje presenten taponamientos. El agua deberá fluir hacia la tragante de forma rápida sin estancamientos. Deberá validarse bajo la cubierta que no se presenten fugas o infiltraciones.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad (und) debidamente instalada y aceptada por la Interventoría. El precio unitario incluye materiales, equipos, herramienta menor, mano de obra, transporte dentro y fuera de la obra, y pruebas de funcionamiento.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.3.1	FILTRO ALVEOLAR 10 mm CON GEOTEXTIL. INCLUYE ANCLAJES

UNIDAD: m²

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, transporte e instalación de filtro alveolar drenante de 10 mm de espesor, conformado por una lámina alveolar de polietileno de alta densidad (HDPE) con geotextil no tejido de polipropileno adherido en una de sus caras, incluyendo anclajes y elementos de fijación necesarios para su correcta instalación sobre superficies verticales y muros contraterreo.

El sistema está diseñado para captar, conducir y evacuar aguas de infiltración, reemplazando sistemas tradicionales de drenaje elaborados en grava y filtros artesanales.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Verificar que la superficie de instalación se encuentre limpia y estable.
✓ Revisar condiciones de seguridad y elementos de protección personal.
✓ Instalar el filtro alveolar con el geotextil orientado hacia el terreno.
✓ Ejecutar fijaciones mediante chazos y arandelas de manera uniforme.
✓ Realizar traslapos mínimos entre paños para garantizar continuidad hidráulica.
✓ Ejecutar cortes y remates según geometría del elemento.
✓ Verificar alineación, continuidad y correcto funcionamiento del sistema.
✓ Proteger el sistema durante las actividades de relleno y conformación.

ALCANCE:
-Suministro de filtro alveolar de 10 mm con geotextil.
-Transporte hasta sitio de obra.
-Suministro e instalación de anclajes y arandelas.
-Corte, ajuste y fijación del material.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:
-Filtro alveolar drenante de 10 mm en HDPE.
-Geotextil no tejido de polipropileno.
-Chazos expansivos de 1/4".
-Arandelas de fijación.
-Elementos complementarios de instalación y remates.

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• TALADRO
• ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptarán roturas, perforaciones, desprendimientos, fijaciones deficientes, discontinuidades ni deformaciones que afecten el funcionamiento hidráulico del sistema drenante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (m²) , La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las unidades de soportes instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: Todo elemento que presente defectos de instalación, daños físicos, fijaciones insuficientes o incumplimiento de las especificaciones técnicas deberá ser corregido o reemplazado por el contratista sin costo adicional para la entidad contratante.

NOTA: La instalación deberá ejecutarse conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante y las buenas prácticas constructivas para sistemas geocompuestos de drenaje, garantizando la durabilidad, estabilidad y correcto desempeño hidráulico del sistema instalado.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.3.2	FILTRO ALVEOLAR COLECTOR H: 50cm, CON CAPA DE RESINA Y GEOTEXTIL

UNIDAD:ML

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro e instalación de filtros prefabricados Novodren, consistentes en tuberías corrugadas de PVC recubiertas con geotextil no tejido, utilizados para la captación y evacuación de aguas subterráneas en obras de infraestructura, edificaciones, zonas verdes y agrícolas. El sistema Novodren reemplaza el filtro tradicional de grava, garantizando un drenaje eficiente

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Excavar la zanja con la profundidad y pendiente especificada en el diseño.
- Limpiar el fondo de la zanja y nivelar la superficie.
- Colocar el filtro Novodren en el fondo, alineado con la pendiente prevista.
- Conectar el filtro a la tubería de descarga o pozo de inspección.
- Rellenar la zanja con material del sitio o arena, evitando piedras grandes que puedan dañar el geotextil.
- Realizar prueba hidráulica para verificar el flujo libre y la ausencia de obstrucciones

ALCANCE: Suministro e instalación de filtros Novodren en zanjas de drenaje subterráneo.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:
- Filtro Novodren

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
- TALADRO
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (ML) , La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las unidades de soportes instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

1. **ÍTEM No 5.1**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Mantenimiento de estructura metalica en el BLOQUE DE PRIMARIA en fachas y escaleras correspondiente a: Limpieza mecánica (incluye retiro de óxido y pintura deteriorada con cepillo de cerdas de acero) y aplicación de acabado en pintura (incluye 3 mil de primer anticorrosivo base Cromato de zinc + 3 mils de pintura de esmalte para fachadas y escaleras)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al mantenimiento de estructura metálica en el BLOQUE DE PRIMARIA en fachadas y escaleras correspondiente a: Limpieza mecánica (incluye retiro de óxido y pintura deteriorada con cepillo de cerdas de acero) y aplicación de acabado en pintura (incluye 3 mil de primer anticorrosivo base Cromato de zinc + 3 mils de pintura de esmalte para fachadas y escaleras)

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Limpieza Mecánica

Retirar óxido suelto, cascarilla y pintura deteriorada usando cepillos de cerdas de acero.
Limpiar el polvo, grasa o contaminantes residuales en fachadas y escaleras con solvente o paños.
Verificar que la superficie quede seca, firme y con un perfil de anclaje adecuado antes de pintar.

2. Aplicación del Primer Anticorrosivo (Base)

Mezclar y homogenizar el primer base Cromato de Zinc según las indicaciones del fabricante.
Aplicar uniformemente con brocha, rodillo o equipo airless en las zonas limpias de la estructura.
Controlar con medidor de película que la capa base alcance un espesor seco de 3 mils.

3. Aplicación del Esmalte de Acabado

Respetar el tiempo de secado y curado del primer anticorrosivo antes de recubrir.
Aplicar la pintura de esmalte formulada para intemperie en fachadas y alto tráfico en escaleras.
Asegurar que esta capa de acabado alcance un espesor seco de 3 mils adicionales (6 mils totales).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Inspección de Limpieza Visual (Norma SSPC-SP 2 / SP 3): Revisión ocular minuciosa comparando con patrones visuales para asegurar que se retiró todo el óxido suelto, la costra de laminado y la pintura vieja descascarada con el cepillo de acero.
- **Medición de Espesor de Película Húmeda:** Control inmediato durante la aplicación de cada capa usando un peine de película húmeda para garantizar que el aplicador esté dejando el material necesario.
- **Medición de Espesor de Película Seca:** Es el ensayo final más crítico. Se usa un medidor magnético digital (tipo *Elcometer*) directamente sobre la estructura para verificar que el primer anticorrosivo tenga **3 mils** y el esmalte de acabado tenga **3 mils**, logrando un total de **6 mils secos**.

8. MATERIALES

- Cepillo de cerdas de aceros
- Primer anticorrosivo base Cromato de zinc
- Pintura de esmalte sintetico
- Disolvente thinner

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.2**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Escarificación superficial de tanque existente, espesor promedio=1 cm.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde a la escarificación superficial del tanque existente, con un espesor promedio=1 cm. El proceso de escarificación se debe hacer en las dos caras del muro tanto en la interior como en la exterior

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

. Preparación y Seguridad

- Desocupar, limpiar y ventilar completamente el tanque antes de ingresar.
- Garantizar iluminación adecuada y protección respiratoria (tapabocas para polvo).
- Marcar el área a escarificar y colocar plásticos para recoger fácilmente los residuos.

2. Escarificación Manual

- Delimitar el contorno del área con un cincelador plano para cortar los bordes de forma recta.
- Remover la capa de concreto o revestimiento usando **cincel de acero de alta resistencia y maceta (martillo pesado)**.
- Golpear de forma perpendicular y con inclinación controlada para lograr el desbaste del espesor promedio de **1 cm**.
- Usar una regla pequeña o calibre de profundidad manual para verificar constantemente que no se exceda el centímetro requerido.

3. Limpieza y Acabado

- Retirar todos los fragmentos, costras sueltas y restos de material con cepillo de cerdas de acero.
- Barrer y aspirar exhaustivamente el polvo fino generado en la superficie del tanque.
- Verificar visualmente que la base quede totalmente rugosa, firme y limpia para garantizar la adherencia del nuevo material.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- N/A

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.3**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalación de puente de adherencia, cementoso, modificado con resina epóxica, de tres componentes, con inhibidor de corrosión (SikaTop Armatec-110 Epocem o similar). (Se aplica con un rendimiento de 1.5 kg/m² para un espesor minimo de 0.5 mm) (Incluye limpieza superficial con cepillo de cerdas de acero) . TANQUE.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro, transporte e instalación de puente de adherencia, cementoso, modificado con resina epóxica, de tres componentes, con inhibidor de corrosión (SikaTop Armatec-110 Epocem o similar). (Se aplica con un rendimiento de 1.5 kg/m² para un espesor mínimo de 0.5 mm) (Incluye limpieza superficial con cepillo de cerdas de acero) . TANQUE

El puente de adherencia se debe aplicar en las dos caras del muro tanto la interior como la exterior

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Preparación de la Superficie

- Limpiar la superficie escarificada manualmente usando un cepillo de cerdas de acero para eliminar cualquier rastro de polvo, partículas sueltas u óxido en el acero de refuerzo expuesto.
- Lavar con agua limpia para retirar el polvillo remanente y dejar la superficie saturada superficialmente seca (húmeda, pero sin charcos ni brillo de agua).

2. Mezclado del Producto (3 Componentes)

- Agitar enérgicamente los componentes líquidos (A y B) antes de abrirlos.
- Vaciar los componentes A y B en un balde limpio y mezclarlos homogéneamente durante 30 segundos.
- Agregar el componente C (polvo) de forma gradual y mezclar continuamente durante 3 minutos utilizando un taladro de bajas revoluciones (o manualmente de forma muy vigorosa) hasta obtener una pasta fluida, uniforme y sin grumos.

3. Aplicación y Control de Espesor

- Aplicar el producto de manera uniforme sobre el concreto y el acero expuesto usando una brocha o cepillo de cerdas duras, frotando bien contra el soporte.
- Asegurar un rendimiento estricto de **1.5 kg/m²** para alcanzar el espesor mínimo requerido de **0.5 mm**.
- Aplicar el nuevo mortero o concreto de reparación mientras el puente de adherencia esté aún fresco (respetando el tiempo abierto del producto, usualmente entre 1 y 2 horas según la temperatura).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Puente de adherencia,, cementoso, modificado con resina epóxica, de tres componentes, con inhibidor de corrosión
- Cepillo de cerdas de aceros

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.4**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Aplicación de mortero PLUS MONOCOMPONENTE acrilico (SikaTop®-122 o similar) para reparaciones estructurales de alto espesor con inhibidor de corrosion. Espesor promedio 1 cm.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde a la Aplicación de mortero PLUS MONOCOMPONENTE acrilico (SikaTop®-122 o similar) para reparaciones estructurales de alto espesor con inhibidor de corrosion. Espesor promedio 1 cm.

El mortero para reponer la zona escarificada se debe aplicar en las caras interior y exterior del muro, con 1 cm de espesor.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Sobre la superficie rugosa del concreto aplicar el mortero de reparación cuando el puente de adherencia aún se encuentre húmedo y luego reponer las zonas escarificadas con mortero de reparación.

1. Preparación de la Mezcla

- Medir la cantidad exacta de agua limpia recomendada por la ficha técnica (aproximadamente de 2.7 a 3.1 litros por bulto de 25 kg).
- Verter el 80% del agua en un balde limpio, agregar el polvo de forma gradual y mezclar continuamente con taladro de bajas revoluciones (o manualmente de forma muy vigorosa).
- Añadir el resto del agua lentamente hasta obtener una consistencia pastosa, homogénea y sin grumos. Mezclar por un total de 3 minutos.

2. Aplicación del Mortero (Espesor 1 cm)

- Aplicar el mortero inmediatamente sobre el puente de adherencia (SikaTop-110 EpoCem) **mientras este se encuentre fresco y pegajoso al tacto**.
- Colocar el producto firmemente con palustre (cuchara de albañil) o llana metálica, presionándolo fuertemente contra el soporte para compactarlo bien y expulsar el aire atrapado.
- Controlar el espesor de **1 cm** mediante el uso de maestras o guías de nivelación fijadas previamente en el tanque.

3. Acabado y Curado

- Esperar a que el mortero empiece a perder brillo (fraguado inicial) y pasar una llana de madera o esponja húmeda para dar el acabado final rugoso o liso según se requiera.
- **Curado obligatorio:** Iniciar el curado con agua pulverizada, arpillera húmeda o un curador acrílico inmediatamente después del acabado para evitar fisuras por pérdida rápida de agua. Mantener húmedo por un mínimo de 3 a 7 días.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Mortero PLUS MONOCOMPONENTE acrilico para reparaciones estructurales de alto espesor con inhibidor de corrosion.
- Agua

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.5**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Aplicación de Mortero acrílico semi - flexible para impermeabilización (SikaTop-107 o similar) de estructuras hidráulicas sometidas a alta presión y movimiento. Bicomponente. (Aplicar dos capas espesor cada una = 1.0 mm - rendimiento por capa 2.0 kg/ m2)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde a la Aplicación de Mortero acrílico semi - flexible para impermeabilización (SikaTop-107 o similar) de estructuras hidráulicas sometidas a alta presión y movimiento. Bicomponente. (Aplicar dos capas espesor cada una = 1.0 mm - rendimiento por capa 2.0 kg/ m2)
El sistema impermeabilizante, se debe aplicar únicamente en las caras de los muros interiores del tanque

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El sistema impermeabilizante, se debe aplicar únicamente en las caras de los muros interiores del tanque

1. Preparación de la Superficie y Mezclado

- **Soporte:** La superficie del mortero de reparación (SikaTop-122 Plus) debe estar limpia, sana y saturada superficialmente seca (húmeda, pero sin charcos).
- **Mezclado:** Verter el componente A (líquido) en un balde limpio. Agregar lentamente el componente B (polvo) mientras se mezcla de forma continua con un taladro de bajas revoluciones o manualmente de forma enérgica. Mezclar durante 3 minutos hasta obtener una pasta uniforme, fluida y sin grumos.

2. Aplicación de la Primera Capa (1.0 mm)

- Aplicar el producto utilizando una brocha de cerdas duras, una llana o un cepillo, extendiéndolo de manera uniforme en una sola dirección.
- Controlar rigurosamente el rendimiento de **2.0 kg/m²** para garantizar el espesor requerido de **1.0 mm** en esta primera mano.
- Dejar secar la capa entre 4 y 8 horas (dependiendo de la temperatura interna del tanque).

3. Aplicación de la Segunda Capa (1.0 mm)

- Aplicar la segunda capa en sentido transversal (perpendicular) a la primera para asegurar el sellado total de los poros y evitar pasajes de agua.
- Mantener el mismo rendimiento de **2.0 kg/m²** para alcanzar el segundo milímetro, logrando un **espesor total acumulado de 2.0 mm (4.0 kg/m² en total)**.
- **Curado:** Una vez finalizada la aplicación, proteger el recubrimiento de la pérdida rápida de agua cubriendo el tanque o humedeciendo la superficie muy suavemente con agua pulverizada durante los primeros 3 días.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

Prueba de Estanqueidad Hidrostática

Procedimiento: Una vez finalizado el curado del impermeabilizante (mínimo 7 días después de aplicado), se llena el tanque lentamente con agua hasta su nivel máximo de operación. Se deja el tanque lleno por un periodo continuo de 48 a 72 horas.Criterio de aceptación: No debe registrarse ninguna disminución en el nivel del agua (descontando la evaporación si es abierto), ni deben aparecer manchas de humedad, sudoración o filtraciones en las paredes exteriores del tanque.

Medición de Espesores de Película Seca

Procedimiento: Se verifica de forma indirecta mediante el control del consumo de material por área (4.0 kg/m² totales), o mediante la toma de un testigo físico (pequeño bloque de control aplicado sobre una placa testigo) medido con calibrador digital para corroborar los 2.0 mm totales.

8. MATERIALES

- Mortero PLUS MONOCOMPONENTE acrilico para reparaciones estructurales de alto espesor con inhibidor de corrosion.
- Agua

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

11. MANO DE OBRA
Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.6**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Mantenimiento de estructura metalica de porteria existente. (Incluye limpieza,retiro de óxido y pintura deteriorada con cepillo de cerdas de acero, aplicación de acabado en pintura (incluye 3 mil de primer anticorrosivo base Cromato de zinc + 3 mils de pintura de esmalte)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al Mantenimiento de estructura metálica de portería existente. (Incluye limpieza, retiro de óxido y pintura deteriorada con cepillo de cerdas de acero, aplicación de acabado en pintura (incluye 3 mil de primer anticorrosivo base Cromato de zinc + 3 mils de pintura de esmalte)

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1.Preparación y Limpieza Superficial

- Remover el óxido suelto, la cascarilla de laminación y la pintura descascarada de los perfiles de la portería usando cepillos de cerdas de acero de forma manual.
- Limpiar los residuos de polvo, hollín del tráfico o grasa frotando la estructura con paños limpios y solvente.
- Asegurar que el metal quede completamente seco y firme antes de iniciar la pintura.

2. Aplicación del Primer Anticorrosivo

- Mezclar homogéneamente el primer base Cromato de Zinc hasta eliminar los asentamientos en el fondo del envase.
- Aplicar una capa uniforme con brocha o rodillo pequeño, prestando especial atención a los cordones de soldadura, esquinas y uniones de la portería.
- Controlar con medidor de película que la capa base alcance un espesor seco de **3 mils**.

3. Aplicación del Esmalte de Acabado

- Respetar el tiempo de secado técnico del primer anticorrosivo antes de recubrir.
- Aplicar la pintura de esmalte de alta resistencia a la intemperie y rayos UV en toda la estructura de la portería.
- Verificar que esta capa final alcance un espesor seco de **3 mils** adicionales, garantizando un **espesor total acumulado de 6 mils**.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Cepillo de cerdas de aceros
- Primer anticorrosivo base Cromato de zinc
- Pintura de esmalte sintetico
- Disolvente thinner

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.7**	CUBIERTAS - IMPERMEABILIZACIONES - CIELO RASOS **2. Estructura metalica en Acero A500 Gr C, incluye: soldadura, correas, cerchas, columnas, vigas de amarre, tornillería, platineria, anticorrosivo y esmalte, . contempla también:fabricación, suministro y montaje. no incluye , contravientos y tensores**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Kg - Kilogramo**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al suministro, transporte, Montaje y Pintura de elementos en metal para conformar las Estructura Metálicas del proyecto correspondiente a las áreas de fachada.

Incluye tubería estructural, vigas, correas, templetes, soportes, platinas, laminas, tornillería, pernos, soldadura, perfiles metálicos, peldaños, en Acero A500 Gr C, con limpieza manual SSPC-SP3, anticorrosivo alquídico 3 MILS terminado esmalte 3.0 MILS color, de acuerdo con el diseño estructural y los Planos Arquitectónicos. El constructor deberá presentar los planos de taller para revisión y aprobación por parte de la Interventoría.

Verificar todas las medidas de control en obra antes de ordenar o fabricar los elementos.

Las cargas temporales debidas al proceso de construcción y montaje deben ser analizadas por el contratista. Los procedimientos de montaje y sus efectos sobre los elementos metálicos serán responsabilidad del constructor

Los agujeros para pernos se realizarán con taladro. No se permite perforar con punzones o soplete.

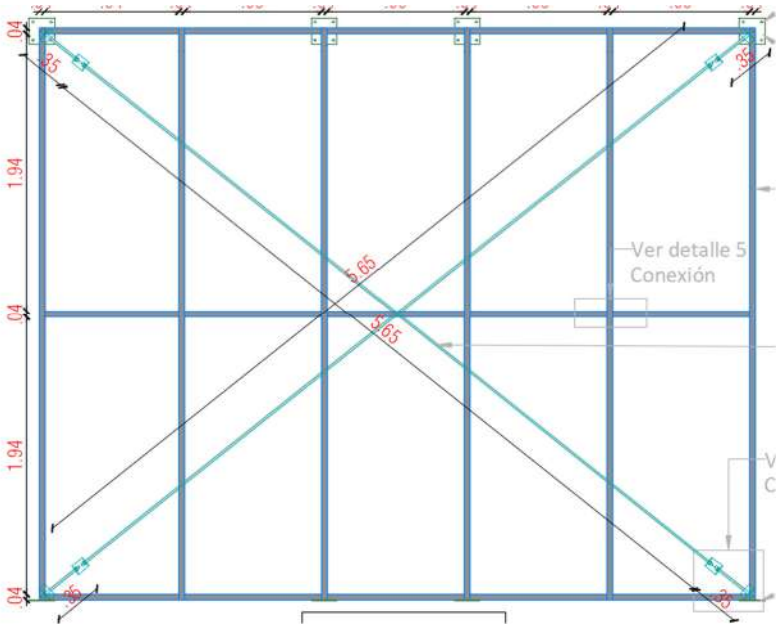
Las láminas y cartelas se cortarán con guillotina o arco de sierra. No es permitido el corte con soplete

En caso de proponer tipos alternativos de material, o procedimientos constructivos diferentes a los indicados por el diseñador, éstos deberán ser listados por nombre y fabricante, incluyendo sus especificaciones, para llevar a cabo la revisión y aprobación.

Se debe realizar ensayos de radiografía al 100% de las uniones a tensión. En las demás juntas se realizara inspección visual al 100%, y se escogerán para ensayos de radiografía un 30% de ellas, según el criterio de la Interventoría y/o la Supervisión Técnica de la Obra.

Los procedimientos de soldadura y el personal encargado de los mismos deberán ser calificados bajo las normas AWS.

No incluye cortavientos.



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Envío, almacenamiento y Manejo:

Las secciones fabricadas y las partes componentes serán enviadas completamente identificadas de acuerdo a los planos de taller. Se almacenarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidas del clima y las actividades de construcción.

- Fabricación :

Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en Planos Estructurales, utilizando las previsiones en planos para su fabricación y soporte.
Para la ejecución de las áreas a la vista, se utilizarán materiales lisos y libres de defectos de superficie como perforaciones, marcas de costuras, marcas de rodaduras, etc.
Se removerán los defectos de superficie mediante procesos abrasivos, o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza, y los tratamientos previos a la pintura.

- Dimensiones:

En aquellos casos en que a la instalación de los elementos metálicos le precedan otros trabajos como apoyos en concreto o similares, se verificarán en obra las dimensiones de la instalación, permitiendo los ajustes necesarios en planta.

- Esquinas y filos:

En áreas de trabajo metálico expuesto se esmerilaran los alineamientos y niveles de los elementos. En caso de no existir aclaraciones específicas los filos tendrán un radio aproximado de 1mm.
Todas las uniones entre elementos en tubo redondo serán del tipo boca de pescado.

- Soldadura:

Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicaran tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante.
Las soldaduras a emplear serán del tipo E60XX y E70XX.

- Fijaciones:

Las conexiones expuestas serán ejecutadas con alineamientos exactos en las uniones que serán perfectamente continuas y lisas, utilizando soportes incrustados donde fuera posible. Tornillería avellanada, en superficies acabadas. Las perforaciones para tornillos y pernos entre elementos metálicos, o las correspondientes a las superficies de anclaje serán ejecutadas en taller. El trabajo estará totalmente cortado, reforzado, perforado y rematado de acuerdo a los requisitos para ser recibido como material en obra.

- Anclas y empotramientos:

Se proveerá los anclajes indicados en planos, coordinados con la estructura de soporte de los elementos metálicos. Los envíos serán coordinados con otros trabajos en obra como áreas de soporte en concreto o similares.

- Miscelánea :

Se proveerá la totalidad de anclajes necesarios para el ajuste de los elementos metálicos a las áreas de estructura en concreto, o mampostería incluyendo vigas suplementarias, canales, pernos, ribetes, tornillería, varillas, ganchos, anclas de expansión, y otros elementos requeridos.

- Ensamble :

Los elementos llegarán a la obra en las mayores dimensiones posibles, reduciendo las actividades de ensamble en la obra. Las unidades llegarán marcadas, asegurando un adecuado ensamble e instalación.

- Instalación:

La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra.
Los anclajes se ejecutarán de acuerdo a los requerimientos de uso de los elementos.

- Conexiones

Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas.
Se ejecutarán en obra las soldaduras que no se realizan por limitaciones de transporte. Se limarán las juntas, para recibir los recubrimientos y acabados.

- Incrustaciones a concreto y mampostería

A menos que existiera alguna contraindicación, los elementos se instalarán a concreto sólido con pernos de expansión. El anclaje a chazos de madera no será permitido.

- Pintura:

Los elementos de la estructura metálica deberán llegar a la obra pintados con pintura anticorrosiva alquídica 3.0 MILS y terminado en esmalte 3.0 MILS aplicado con pistola (airless) (el color de la pintura debe ser preparado y aprobado por el arquitecto diseñador). Según detalle específico. El costo de la pintura está incluido en este ítem.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

Ver especificaciones del diseño estructural, de los planos arquitectónicos y de los planos de taller

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba y/o certificación de calificación de habilidad de soldadores en la construcción de estructuras metálicas.
- Se debe realizar ensayos de radiografía al 100% de las uniones a tensión. En las demás juntas se realizara inspección visual al 100%, y se escogerán para ensayos de radiografía un 30% de ellas, según el criterio de la Interventoría y/o la Supervisión Técnica de la Obra.
- Inspección Visual.
- Inspección mediante Ensayos no Destructivos tipo líquidos Penetrantes, según el criterio de la Interventoría y/o la Supervisión Técnica de la Obra

8. MATERIALES

- ACERO ESTRUCTRUAL.
- SOLDADURA 6013 DE 1/8
- ESMALTE ALQUIDICO.
- ANTICORROSIVO ALQUIDICO
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR 5%
- EQUIPO DE SOLDADURA
- ANDAMIO SECCIÓN
- PULIDORA MANUAL
- COMPRESOR PINTURA
- TRONZADORA

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM
- Planos Estructurales

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.8**	CUBIERTAS - IMPERMEABILIZACIONES - CIELO RASOS **2. Suministro, transporte en instalación de contravientos varilla roscada de diámetro 5/8". Incluye: soldadura, anticorrosivo y esmalte.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Kg - Kilogramo**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al Suministro, transporte en instalación de contravientos varilla roscada de diámetro 5/8". Incluye: soldadura, anticorrosivo y esmalte.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Suministro, Transporte y Corte

- Suministrar y transportar a la obra las varillas roscadas de **5/8"**, tuercas, arandelas y las platinas de anclaje necesarias, protegiéndolas de la humedad para evitar su oxidación previa.
- Presentar y cortar las varillas a la longitud exacta requerida en el sitio, verificando las distancias entre los nodos de la estructura metálica.

2. Instalación y Soldadura

- Posicionar los contravientos en la estructura y fijar las platinas de soporte mediante **soldadura estructural** (siguiendo la especificación de diseño, típicamente con electrodo E7018), asegurando la penetración correcta y la eliminación posterior de la escoria.
- Instalar las varillas roscadas y aplicar la tensión mecánica requerida mediante el ajuste de tuercas para rigidizar el sistema estructural.

3. Acabado de Pintura (Protección)

- Limpiar manualmente con cepillo de cerdas de acero los puntos de soldadura, las roscas expuestas y toda la superficie de la varilla para eliminar salpicaduras, óxido o grasa.
- Aplicar una capa uniforme de **primer anticorrosivo** sobre las varillas y platinas, asegurando cubrir perfectamente los hilos de la rosca y las uniones soldadas.
- Aplicar la capa de **pintura de esmalte** de acabado para proteger el sistema contra la intemperie y unificar el color con la estructura existente.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba y/o certificación de calificación de habilidad de soldadores en la construcción de estructuras metálicas.

8. MATERIALES

- VARILLA ROSCADA 5/8 "
- SOLDADURA ELÉCTRICA 0.004 KG DE 3/23"
- ESMALTE SINTÉTICO
- ANTICORROSIVO
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- EQUIPO DE SOLDADURA
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO
- PULIDORA MANUAL
- COMPRESOR PINTURA
- PISTOLA PINTURA
- TRONZADORA
- GRÚA PH 20 TON
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM
- Planos Estructurales

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1.ÍTEM No 5.9	CIMENTACION **2. Pilote pre excavado d=30 cm (No incluye retiro de sobrantes), (Incluye concreto tremie de resistencia 4.000 psi)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ML – Metro Lineal**

4. DESCRIPCIÓN

- Esta actividad consiste en la perforación mecánica hasta que el suelo lo permita o en las longitudes que los diseños estipulen y fundición de pilotes de diámetro Ø=0,30m, con una profundidad variable de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto, en concreto tremie de resistencia 4.000 psi (21 MPA).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar localización de los prehuecos.
- El concreto se colocará por el sistema de embudos y tubería tipo tremie o trompa de elefante. Por ningún motivo se puede sacar el tubo tremie de entre el concreto. La punta inferior del tremie debe estar sumergida en el concreto fresco en una altura no menor de 2 m. Si se saca el tremie existe la posibilidad de estrangulamiento del pilote o de que se deje en el sitio de una capa de lodo, por lo cual en este caso sería necesario reemplazar el pilote. Luego de la colocación, las superficies expuestas del pilote de concreto deberán ser curadas.
- Los pilotes serán perforados desde el nivel superior de la capa de mejoramiento, teniendo presente que desde este nivel y hacia arriba debe dejarse 1 M adicional de pilote para posterior descabece, el diámetro mínimo de la excavación deberá ser igual al diámetro del pilote indicado en los planos las puntas de los pilotes deberán descansar por lo menos a las cotas indicadas en el informe de suelos empotradas en el estrato de fundición como mínimo 3 m confirmadas identificadas por la firma geotecnista, dicha profundidad podrá ser variada por el ingeniero de suelos en el sitio durante la ejecución de la obra si se determina que el material de fundación encontrado no es adecuado y difiere de material considerado en el diseño.
- El futuro contratista deberá constatar si el perfil de subsuelo Real corresponde a los perfiles estratigráficos indicados en el estudio inicial de no ser similar deberá dar aviso inmediatamente a la futura interventoría fin de modificar como corresponde el diseño de pilotaje.

- Se deberá establecer un orden de construcción de común acuerdo con la interventoría, el ingeniero de suelos y el contratista el cual deberá ser aprobado por la interventoría considerando que no se permitirá la construcción de un pilote a una distancia menor igual de 3 m (o lo que especifique el estudio de suelos o las especificaciones estructurales) antes de 48 horas de fundido el primer elemento para evitar movimiento del terreno adyacente al pilote.

- Esta actividad incluye el retiro del material excavado de los pilotes al sitio de acopio de la obra para su posterior disposición final (esta disposición final se pagará por aparte en el ítem indicado para tal fin) así como el mantenimiento de la firmado del piso y la excavación del agua subterránea reemplazada por el concreto de los pilotes,

- No sé aceptarán pilotes cuyo desplome sea mayor a un 10% el diámetro en toda su longitud.

- Los pilotes de concreto serán vaciados in situ, utilizando lodos de bentonita o polímeros similares para mantener la excavación llena y evitar condición movediza en la capa base.

- En caso de uso de lodos de bentonita, el lodo de perforación será una suspensión de mineral arcilloso procesado, que consiste en bentonita con agua limpia, viscosidad entre 28 -45 s y ph entre el 8 -11 y desnsidad suficiente para estabilizar las paredes de la excavación y permitir el vaciado del concreto.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos para concreto (NSR 10)

8. MATERIALES

- CONCRETO TREMIE 4000 PSI
- BENTONITA

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- MÁQUINA PILOTEADORA R-15
- PALA AUXILIAR 535
- RETROEXCAVADORA 75 HP

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos Arquitectónicos, estructurales,
- Estudio de suelos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato. El precio incluye la excavación total desde el nivel del terreno hasta la profundidad de cimentación, así como del material proveniente de la excavación a un sitio de acopio dentro de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.10**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Acero figurado 60000 psi**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Kg - Kilogramo**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al suministro, transporte, trasiego, corte, figuración, colocación y amarre del refuerzo de acero PDR-60 f'y=4.200 kg/cm2 (f'y=420 MPa) para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. Incluyen todas las estructuras reforzadas: infraestructura, superestructura, pilotes, tanque subterráneo, dovelas de pasajuntas para placas de contrapiso, refuerzo de prefabricados cuando el acero se excluya de la actividad, etc.

El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

El contratista deberá hacer sus propias cartillas de despieces para ser aprobadas por la Interventoría, sin que esta aprobación exima al contratista por la exactitud de las cartillas, en ningún caso se reconocerán elementos que no coincidan exactamente con los despieces estructurales. Para el cálculo del peso del acero se usara la siguiente tabla de pesos de barras corrugadas.

ACERO DE REFUERZO			
BARRA N°	DIAMETRO NOMINAL CM - PULG		PESO (KG/M)
2	0.64	1/4	0.248
3	0.95	3/8	0.559
4	1.27	1/2	0.994
5	1.59	5/8	1.552
6	1.91	3/4	2.235
7	2.22	7/8	3.042
8	2.54	1	3.973
9	2.86	1 1/8	5.06
10	3.18	1 1/4	6.403
11	3.49	1 3/8	7.906

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización escrita del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Incluye la mano de obra para el armado, trasiego, almacenamiento, corte, figuración (con maquina), etc.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Mantener identificado el hierro en los sitios de almacenamiento
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces

- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas antes al vaciado de concreto.
- Se prohíben el uso de elementos que sometan el acero a esfuerzos que induzcan la falla o que alteren las características mecánicas de las barras (perros de acero)

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- -Tolerancias para colocación del refuerzo. NSR 10.
- Diámetros mínimos de doblamiento. NSR 10.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370).
- Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).

8. MATERIALES

- ACERO DE REFUERZO 60000 PSI
- ALAMBRE NEGRO NO. 18
- SEGUETA

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.11**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalacion de Anclaje Expansivo Metálico 3/8" x 1 1/2 Hilti KB-TZ2**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la perforación e instalación del **de Anclaje Expansivo Metálico 3/8" x 1 1/2 Hilti KB-TZ2** según recomendaciones del diseño estructura.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Perforación

- Utilizar un taladro equipado con una broca para concreto con punta de carburo de diámetro **3/8"** (el diámetro de la broca debe coincidir exactamente con el diámetro del anclaje).
- Perforar de manera perpendicular (a 90°) respecto a la superficie del concreto.
- Asegurar la profundidad mínima de perforación especificada por el diseño o la ficha técnica de Hilti (el largo del anclaje es de 1 1/2", por lo que la perforación debe considerar el espesor de la platina a fijar y el empotramiento mínimo).

2. Limpieza del Orificio (Paso Crítico)

- Aspirar o soplar el polvo del fondo de la perforación utilizando una bomba de soplado manual o aire comprimido libre de aceite.
- Limpiar las paredes internas del agujero con un cepillo de alambre redondo de diámetro adecuado.
- Repetir el soplado para garantizar que el orificio quede **100% libre de polvo y residuos**, ya que el polvo impide la correcta fricción y expansión del anillo del anclaje.

3. Inserción del Anclaje

- Armar el anclaje colocando la arandela y la tuerca en el extremo superior de la varilla para proteger las roscas durante el golpe.
- Introducir el anclaje a través de la perforación de la platina metálica (fijación directa) y dentro del orificio del concreto.
- Martillar suavemente con una porra o martillo hasta que la arandela y la tuerca queden firmemente asentadas contra la superficie del elemento que se va a fijar

4. Torqueado y Expansión

- Ajustar la tuerca de forma manual hasta que quede apretada.
- Utilizar una **llave dinamométrica (torquímetro)** calibrada para aplicar el torque de instalación exacto especificado por Hilti para el modelo KB-TZ2 de 3/8" (el sobreajuste puede fracturar el concreto o el perno, y el bajo ajuste impedirá su correcta expansión).
- El torque aplicado jala el cono del perno hacia arriba, expandiendo el anillo metálico contra las paredes del concreto para lograr el anclaje por fricción.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos para anclajes (NSR 10)

8. MATERIALES

- Anclaje Expansivo Metálico 3/8" x 1 1/2 Hilti KB-TZ2
- BROCA RANURADA TUNGSTENO DE 1/2"

.

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- TALADRO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES • Norma NSR 10 • Normas NTC • Normas ASTM	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por UND (Unidad) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato	
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

1. **ÍTEM No 5.12**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalacion de concreto de resistencia 4000 psi para reconstruccion de escaleras. (no incluye acero de refuerzo)**

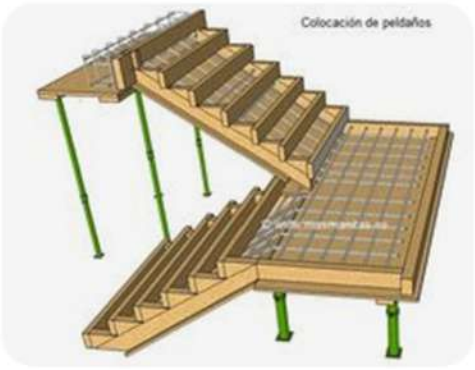
3. UNIDAD DE MEDIDA **m³ - Metro Cúbico**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al suministro, transporte y colocación de concreto reforzado de resistencia 4.000 psi elaborado en obra para escaleras, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Estructurales, Resistencia de concrreto de acuerdo a lo indicado en planos y memorias estructurales. Todos los elementos deben ser del mismo tono y color y deben ser aprobados por la Interventoría.

Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería, Teleras, molduras, tacos metálicos y de madera, tablones, largueros, alambre negro para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño.

No incluye el acero de refuerzo.



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Replantear ejes, verificar niveles y localizar columnas.
- Colocar refuerzos de acero y distanciadores.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Verificar plomos y dimensiones.
- Vaciar y vibrar el concreto.
- Desencofrar columnas. Ver NSR 10, tiempos mínimos de remoción de encofrados.
- Curar concreto.
- Se hidrataran mínimo los primeros 7 días.
- Debe garantizarse una calidad de acabado para concreto arquitectónico (a la vista)
- Verificar plomos y niveles para aceptación.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Tolerancia elementos en concreto - NSR 10
- Recubrimientos del refuerzo – NSR 10
- Acabado de concreto a la vista

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos para concreto - NSR 10

8. MATERIALES

- ALAMBRE NEGRO NO. 18
- CONCRETO 4000 PSI
- PUNTILLA CON CABEZA 2"
- REPISA EN ORDINARIO
- TABLA BURRA ORDINARIO 0.30

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- VIBRADOR PARA CONCRETO
- FORMALETA DE MADERA PARA ESCALERA

10. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

11. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.13**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Acero figurado 60000 psi**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Kg - Kilogramo**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al suministro, transporte, trasiego, corte, figuración, colocación y amarre del refuerzo de acero PDR-60 f'y=4.200 kg/cm2 (f'y=420 MPa) para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. Incluyen todas las estructuras reforzadas: infraestructura, superestructura, pilotes, tanque subterráneo, dovelas de pasajuntas para placas de contrapiso, refuerzo de prefabricados cuando el acero se excluya de la actividad, etc.

El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

El contratista deberá hacer sus propias cartillas de despieces para ser aprobadas por la Interventoría, sin que esta aprobación exima al contratista por la exactitud de las cartillas, en ningún caso se reconocerán elementos que no coincidan exactamente con los despieces estructurales. Para el cálculo del peso del acero se usara la siguiente tabla de pesos de barras corrugadas.

ACERO DE REFUERZO			
BARRA N°	DIAMETRO NOMINAL CM - PULG		PESO (KG/M)
2	0.64	1/4	0.248
3	0.95	3/8	0.559
4	1.27	1/2	0.994
5	1.59	5/8	1.552
6	1.91	3/4	2.235
7	2.22	7/8	3.042
8	2.54	1	3.973
9	2.86	1 1/8	5.06
10	3.18	1 1/4	6.403
11	3.49	1 3/8	7.906

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización escrita del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Incluye la mano de obra para el armado, trasiego, almacenamiento, corte, figuración (con maquina), etc.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Mantener identificado el hierro en los sitios de almacenamiento
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces

- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas antes al vaciado de concreto.
- Se prohíben el uso de elementos que sometan el acero a esfuerzos que induzcan la falla o que alteren las características mecánicas de las barras (perros de acero)

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- -Tolerancias para colocación del refuerzo. NSR 10.
- Diámetros mínimos de doblamiento. NSR 10.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370).
- Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).

8. MATERIALES

- ACERO DE REFUERZO 60000 PSI
- ALAMBRE NEGRO NO. 18
- SEGUETA

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.14**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalación de Adhesivo epóxico tipo IV grado 3 (ASTM C-881-02) tipo Sikadur® AnchorFix-4 o similar para anclar barras de acero al concreto. x 600 ml**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el Suministro, transporte e instalación de Adhesivo epóxico tipo IV grado 3 (ASTM C-881-02) tipo Sikadur® AnchorFix-4 o similar para anclar barras de acero al concreto. x 600 ml

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación del Cartucho de 600 ml

- Retirar los tapones de seguridad del cartucho bicomponente.
- Enroscar la **boquilla mezcladora estática** incluida y asegurar la tuerca de fijación del empaque.
- Colocar el cartucho en la pistola aplicadora profesional específica para la presentación de 600 ml.
- **Purgar el adhesivo:** Presionar el gatillo de la pistola para desechar los primeros bombeos del producto hasta que la mezcla adquiera un color gris homogéneo y uniforme (garantía de que los dos componentes están saliendo bien proporcionados). [

4. Inyección del Epóxico e Inserción del Acero

- Introducir la boquilla mezcladora hasta el **fondo de la perforación**. [1]
- Inyectar el adhesivo de manera constante mientras se retira la boquilla lentamente, llenando aproximadamente de **1/2 a 2/3 partes** del volumen total del orificio (para evitar desperdicios o burbujas de aire).
- Introducir la barra de acero limpia **girándola suavemente sobre su propio eje** a medida que entra, permitiendo que el adhesivo llene uniformemente los hilos o corrugas del acero y fluya ligeramente por el borde superior. [1]
- **Tiempo de curado:** No mover, golpear ni cargar el anclaje durante el tiempo de gelado y endurecimiento especificado por el fabricante, el cual varía de acuerdo con la temperatura ambiente del sitio de la obra

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Adhesivo epóxico tipo IV grado 3 (ASTM C-881-02) para anclar barras de acero al concreto. x 600 ml

.

9. EQUIPO

- Herramienta menor
- Pistola Anchorfix-4/3001

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UND (Unidad) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.15**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalación de adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes para garantizar pega entre concreto fresco y endurecido. (Tipo sikadur 32 o similar).**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el Suministro, transporte e instalación de adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes para garantizar pega entre concreto fresco y endurecido. (Tipo sikadur 32 o similar).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación: Limpiar la superficie de concreto viejo de polvo, grasa y partes sueltas.
Mezcla: Unir la parte A y la parte B en la proporción exacta indicada por el fabricante.
Aplicación: Extender con brocha o rodillo sobre la superficie lista.
Colocación: Verter el concreto fresco mientras el adhesivo aún se encuentre fluido y pegajoso

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solvente .

9. EQUIPO

- Herramienta menor
-

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **M2 – METRO CUADRADO** cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.16**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Perforacion para anclajes de varilla de diametro 3/8".(No incluye acero de refuerzo ni aditivo epoxico)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la Perforación para anclajes de varilla de diámetro 3/8".(No incluye acero de refuerzo ni aditivo epoxico).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

2. Ejecución de la Perforación

- Utilizar un Taladro de alta potencia equipado con una broca para mampostería/concreto con punta de carburo.
- **Diámetro de la broca:** Emplear una broca de **1/2"** de diámetro (de acuerdo con la norma ASTM C-881 y las buenas prácticas de anclajes químicos, el diámetro de la perforación debe ser entre 1/8" y 1/4" mayor que el diámetro de la varilla de 3/8" para permitir el correcto flujo y espesor del epóxico).
- Mantener la herramienta totalmente perpendicular (a 90°) respecto a la superficie del concreto.
- Controlar la profundidad de la perforación utilizando la varilla de medición del rotomartillo, asegurando la longitud exacta definida por el cálculo estructural (generalmente entre 9 cm y 12 cm para este diámetro de varilla).

3. Limpieza de la Perforación (Paso Crítico)

- Remover el polvo grueso del fondo del agujero utilizando una bomba de soplado manual o aire comprimido.
- Cepillar las paredes internas del orificio con un cepillo de alambre redondo (churrusco) de diámetro adecuado para desprender el polvo fino adherido al concreto.
- Soplar nuevamente para expulsar el material remanente. El orificio debe entregarse **100% limpio, seco y libre de polvo** listo para recibir la inyección del adhesivo (por parte de otra actividad)

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- BROCA RANURADA TUNGSTENO DE 1/2"

9. EQUIPO

- Herramienta menor
- TALADRO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UND (Unidad) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ÍTEM No 5.17	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS 2. Demolición de estructuras en concreto. (Incluye retiro)
3. UNIDAD DE MEDIDA	m3 -- Metro Cubico

4. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la demolición de estructuras en concreto ubicadas en la zona del tanque de almacenamiento, de acuerdo con los detalles estructurales del proyecto.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar y verificar los elementos a demoler.
- Solicitar una inspección ocular con la intervención de la autoridad competente y del interventor por medio de acta correspondiente en el caso de que hayan construcciones vecinas que puedan ser afectadas.
- Apuntalar debidamente los elementos estructurales y no estructurales que se puedan ver afectados por la obra
- Colocar protecciones adecuadas, avisos de peligro o vallas que impidan el tránsito, para aislar zonas de demolición.
- Las redes de servicios públicos que hagan presencia en la edificación se deben proteger retirar y/o suspender según sea el caso y de acuerdo a los requerimientos y alcance del proyecto
- Demoler las estructuras existentes de acuerdo al proyecto.
- Retiro de escombros producto de la demolición
- Cualquier detalle que se muestre en los planos o APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como cualquiera de los tres documentos

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A - Una vez terminada la actividad la zona deberá ser limpiada.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

N/A

9. EQUIPO

COMPRESOR DE 250 CPM
VOLQUETA M3
MARTILLO DEMOLEDOR 60 LB
HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos ☐ Si ☒ No	Incluida ☒ Si ☐ No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Recomendaciones del estudio de suelos.
Levantamiento topográfico.
Planos Arquitectónicos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagara por M3 (metro cubico) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.18**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalación de concreto de resistencia 4000 psi para bloques de concreto (no incluye acero de refuerzo)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m³ - Metro Cúbico**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al ssuministro, transporte y colocación de concreto reforzado de 4.000 psi para la construcción de bloques en concreto reforzado, en aquellos sitios determinados dentro de los Planos Estructurales para la zona del tanque de equipos.

Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería en madera ordinaria, Teleras, molduras, tacos metálicos y de madera, tablones, largueros, alambre negro para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. lincluye aditivos puentes de adherencia cuando estos sean necesarios.
No incluye el acero de refuerzo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Estudio de Suelos
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de Cimentación.
- Verificar niveles y dimensiones de excavación.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Verificar localización, dimensiones y replanteo.
- Colocar soporte y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Disponer en obra de los equipos adecuados.
- Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Tolerancia elementos en concreto – NSR 10
- Recubrimientos del refuerzo – NSR 10

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos para concreto (NSR 10)

8. MATERIALES

- ALAMBRE NEGRO NO. 18
- CONCRETO 4000 PSI
- PUNTILLA CON CABEZA 2"
- REPISA EN ORDINARIO
- TABLA BURRA ORDINARIO 0.30

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.19**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Acero figurado 60000 psi**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Kg - Kilogramo**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al suministro, transporte, trasiego, corte, figuración, colocación y amarre del refuerzo de acero PDR-60 f'y=4.200 kg/cm2 (f'y=420 MPa) para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. Incluyen todas las estructuras reforzadas: infraestructura, superestructura, pilotes, tanque subterráneo, dovelas de pasajuntas para placas de contrapiso, refuerzo de prefabricados cuando el acero se excluya de la actividad, etc.

El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

El contratista deberá hacer sus propias cartillas de despieces para ser aprobadas por la Interventoría, sin que esta aprobación exima al contratista por la exactitud de las cartillas, en ningún caso se reconocerán elementos que no coincidan exactamente con los despieces estructurales. Para el cálculo del peso del acero se usara la siguiente tabla de pesos de barras corrugadas.

ACERO DE REFUERZO			
BARRA N°	DIAMETRO NOMINAL CM - PULG		PESO (KG/M)
2	0.64	1/4	0.248
3	0.95	3/8	0.559
4	1.27	1/2	0.994
5	1.59	5/8	1.552
6	1.91	3/4	2.235
7	2.22	7/8	3.042
8	2.54	1	3.973
9	2.86	1 1/8	5.06
10	3.18	1 1/4	6.403
11	3.49	1 3/8	7.906

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización escrita del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Incluye la mano de obra para el armado, trasiego, almacenamiento, corte, figuración (con maquina), etc.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Mantener identificado el hierro en los sitios de almacenamiento
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces

- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas antes al vaciado de concreto.
- Se prohíben el uso de elementos que sometan el acero a esfuerzos que induzcan la falla o que alteren las características mecánicas de las barras (perros de acero)

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- -Tolerancias para colocación del refuerzo. NSR 10.
- Diámetros mínimos de doblamiento. NSR 10.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370).
- Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).

8. MATERIALES

- ACERO DE REFUERZO 60000 PSI
- ALAMBRE NEGRO NO. 18
- SEGUETA

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.20**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalación de Adhesivo epóxico tipo IV grado 3 (ASTM C-881-02) tipo Sikadur® AnchorFix-4 o similar para anclar barras de acero al concreto. x 600 ml**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el Suministro, transporte e instalación de Adhesivo epóxico tipo IV grado 3 (ASTM C-881-02) tipo Sikadur® AnchorFix-4 o similar para anclar barras de acero al concreto. x 600 ml

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación del Cartucho de 600 ml

- Retirar los tapones de seguridad del cartucho bicomponente.
- Enroscar la **boquilla mezcladora estática** incluida y asegurar la tuerca de fijación del empaque.
- Colocar el cartucho en la pistola aplicadora profesional específica para la presentación de 600 ml.
- **Purgar el adhesivo:** Presionar el gatillo de la pistola para desechar los primeros bombeos del producto hasta que la mezcla adquiera un color gris homogéneo y uniforme (garantía de que los dos componentes están saliendo bien proporcionados). [

4. Inyección del Epóxico e Inserción del Acero

- Introducir la boquilla mezcladora hasta el **fondo de la perforación**. [1]
- Inyectar el adhesivo de manera constante mientras se retira la boquilla lentamente, llenando aproximadamente de **1/2 a 2/3 partes** del volumen total del orificio (para evitar desperdicios o burbujas de aire).
- Introducir la barra de acero limpia **girándola suavemente sobre su propio eje** a medida que entra, permitiendo que el adhesivo llene uniformemente los hilos o corrugas del acero y fluya ligeramente por el borde superior. [1]
- **Tiempo de curado:** No mover, golpear ni cargar el anclaje durante el tiempo de gelado y endurecimiento especificado por el fabricante, el cual varía de acuerdo con la temperatura ambiente del sitio de la obra

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Adhesivo epóxico tipo IV grado 3 (ASTM C-881-02) para anclar barras de acero al concreto. x 600 ml

.

9. EQUIPO

- Herramienta menor
- Pistola Anchorfix-4/3001

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UND (Unidad) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.21**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalación de adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes para garantizar pega entre concreto fresco y endurecido. (Tipo sikadur 32 o similar).**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el Suministro, transporte e instalación de adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes para garantizar pega entre concreto fresco y endurecido. (Tipo sikadur 32 o similar).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación: Limpiar la superficie de concreto viejo de polvo, grasa y partes sueltas.
Mezcla: Unir la parte A y la parte B en la proporción exacta indicada por el fabricante.
Aplicación: Extender con brocha o rodillo sobre la superficie lista.
Colocación: Verter el concreto fresco mientras el adhesivo aún se encuentre fluido y pegajoso

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solvente .

9. EQUIPO

- Herramienta menor
-

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **M2 – METRO CUADRADO** cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.22**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Perforacion para anclajes de varilla de diametro 3/8".(No incluye acero de refuerzo ni aditivo epoxico)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la Perforación para anclajes de varilla de diámetro 3/8".(No incluye acero de refuerzo ni aditivo epoxico).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

2. Ejecución de la Perforación

- Utilizar un Taladro de alta potencia equipado con una broca para mampostería/concreto con punta de carburo.
- **Diámetro de la broca:** Emplear una broca de **1/2"** de diámetro (de acuerdo con la norma ASTM C-881 y las buenas prácticas de anclajes químicos, el diámetro de la perforación debe ser entre 1/8" y 1/4" mayor que el diámetro de la varilla de 3/8" para permitir el correcto flujo y espesor del epóxico).
- Mantener la herramienta totalmente perpendicular (a 90°) respecto a la superficie del concreto.
- Controlar la profundidad de la perforación utilizando la varilla de medición del rotomartillo, asegurando la longitud exacta definida por el cálculo estructural (generalmente entre 9 cm y 12 cm para este diámetro de varilla).

3. Limpieza de la Perforación (Paso Crítico)

- Remover el polvo grueso del fondo del agujero utilizando una bomba de soplado manual o aire comprimido.
- Cepillar las paredes internas del orificio con un cepillo de alambre redondo (churrusco) de diámetro adecuado para desprender el polvo fino adherido al concreto.
- Soplar nuevamente para expulsar el material remanente. El orificio debe entregarse **100% limpio, seco y libre de polvo** listo para recibir la inyección del adhesivo (por parte de otra actividad)

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- BROCA RANURADA TUNGSTENO DE 1/2"

9. EQUIPO

- Herramienta menor
- TALADRO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UND (Unidad) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.23**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalacion de escalera en Polipropileno Industrial de alto impacto. Longitud 4.6 metros**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el suministro, transporte e instalación de escalera en Polipropileno Industrial de alto impacto. Longitud 4.6 metros para las zonas del tanque y donde lo indiquen los diseños del proyecto.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

3. Perforación y Anclaje

- Realizar las perforaciones en el concreto utilizando un rotomartillo y brocas del diámetro adecuado para los pernos de fijación.
- Instalar los anclajes estructurales (mecánicos expansivos o químicos, preferiblemente en acero inoxidable para resistir las condiciones de humedad y químicos del tanque).
- Fijar los soportes de la escalera ajustando las tuercas mediante el torque controlado requerido, asegurando que no existan juegos mecánicos.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- BROCA RANURADA TUNGSTENO DE 1/2"
- ESCALERA EN POLIPROPILENO INDUSTRIAL DE ALTO IMPACTO. LONGITUD 4.6 METROS (INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACION)

.

9. EQUIPO

- Herramienta menor
- TALADRO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UND (Unidad) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.24**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalacion de recubrimiento de proteccion a la corrosión, cementoso, modificado con resina epóxica, de tres componentes, con inhibidor de corrosión. (Se aplica en dos capas, rendimiento de 3.0 kg/m²) (Incluye limpieza superficial con cepillo de cerdas de acero) . BLOQUE DE PRIMARIA)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro, transporte e instalacion de recubrimiento de proteccion a la corrosión, cementoso, modificado con resina epóxica, de tres componentes, con inhibidor de corrosión. (Se aplica en dos capas, rendimiento de 3.0 kg/m²) (Incluye limpieza superficial con cepillo de cerdas de acero) en el BLOQUE DE PRIMARIA

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

. Limpieza de la Superficie

- **Rasqueteado:** Frotar enérgicamente con cepillo de cerdas de acero para eliminar óxido, pintura vieja y suciedad.
- **Lavado y Humedecido:** Retirar el polvo con agua limpia y dejar la superficie húmeda, pero **sin charcos** antes de aplicar el producto.

2. Mezclado Técnico

- **Unión de Líquidos:** Vaciar y mezclar los componentes A y B en un balde limpio durante 30 segundos.
- **Adición del Polvo:** Incorporar el componente C paulatinamente mientras se bate con un taladro de bajas revoluciones por **3 minutos** hasta lograr una pasta homogénea y sin grumos.

3. Aplicación de las Dos Capas

- **Primera Capa:** Extender el producto uniformemente con brocha o cepillo de cerdas duras a un rendimiento de **1.5 kg/m²**.
- **Segunda Capa:** Esperar de 2 a 5 horas a que seque la primera mano y aplicar la segunda capa de forma transversal (cruzada) a un rendimiento de **1.5 kg/m²**, completando el total de **3.0 kg/m²**.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

Medición de Consumo por Área

- Procedimiento: Verificar que la cantidad de bultos y galones gastados coincida con los 3.0 kg/m² exigidos para las dos capas.
- Criterio: Controlar que la primera mano consuma 1.5 kg/m² y la segunda los 1.5 kg/m² restantes.
- .

8. MATERIALES

- Recubrimiento de proteccion a la corrosión, cementoso, modificado con resina epóxica, de tres componentes, con inhibidor de corrosión
- Cepillo de cerdas de aceros

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 6.1**	PISOS BASES Y ACABADOS DE PISOS **2. Baldosa institucional grano marmol p2; payande fondo blanco. incluye alistado**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia al suministro, transporte e instalación de grano marmol p2; payande fondo blanco. incluye alistado o similar. Incluye, boquilla blanca, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye dilataciones según indicaciones en planos o del proveedor. No incluye destronque, pulida, brillo y sellado

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.
- Estudiar y determinar niveles y pendientes
- Presentar muestras de la cerámica, la dilatación, y la boquilla para aprobación de la interventoría y el supervisor del contrato.
- Definir despieces y orden de colocación de baldosas, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en lugar menos visible o como esté definido en planos arquitectónicos.
- Tender algunas piezas antes de instalar para verificar la curvatura
- Preparar el mortero de pega.
- Hilar juntas en ambas direcciones.
- Extender previamente el mortero de pega y espesor mínimo de 2.5 cm. Seguir indicaciones del proveedor
- Colocar el piso en hiladas transversales sucesivas, asentarla bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones. Evitar garretes
- Dejar juntas entre las piezas entre 2 y 3mm. Verificar con indicación del proveedor
- Detallar especialmente el área contra rejillas y sifones.
- Destroncar si se requiere. Para baldosa prepulidas no aplica el destronque
- Pulir si se requiere. Para baldosa prepulidas no aplica pulida
- Encerar
- Por ninguna razón usar ácidos (Muriático, oxacilico, nítrico, acético, etc) ya que causan daños irreversibles a la baldosa.
- Proteger el piso para conservar durante construcción con cartón corrugado, polietileno y cinta de manera que se evite manchas, averías, derrames accidentales de líquidos y cualquier otra situación que cause averías al producto entregado. La reposición de la protección por avería, deterioro o solicitud de la Interventoría, será a cargo del contratista. El costo de la protección se incluye en la actividad.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Se deberá realizar prueba de flujo con agua, verificando que los pendientados estén debidamente direccionados a los desagües y que no se presente láminas de agua estanca en esquinas u otros sitios indebidos
- Ensayos para mortero NSR10

8. MATERIALES

- AGUA
- ARENA LAVADA DE PEÑA EN MUNICIPIO
- TABLETA GRANO MARMOL P2 30X30, PAYANDE
- CEMENTO BLANCO
- CEMENTO GRIS

9. EQUIPO

- Herramienta y Equipo Menor(% M.O)

10. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

11. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 6.2**	PISOS BASES Y ACABADOS **2. Suministro e instalación de lámina de alfajor de 2.5 mm para contrahuella de escaleras**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – Metro cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Consiste en el Suministro, Transporte, Montaje e instalación de lámina alfajor de 2.5 mm para contrahuella de escaleras, de acuerdo con el diseño estructural y los Planos Arquitectónicos.

Verificar todas las medidas de control en obra antes de ordenar o fabricar los elementos.

Las cargas temporales debidas al proceso de construcción y montaje deben ser analizadas por el contratista. Los procedimientos de montaje y sus efectos sobre los elementos metálicos serán responsabilidad del constructor

Las láminas y cartelas se cortarán con guillotina o arco de sierra. No es permitido el corte con soplete

En caso de proponer tipos alternativos de material, o procedimientos constructivos diferentes a los indicados por el diseñador, éstos deberán ser listados por nombre y fabricante, incluyendo sus especificaciones, para llevar a cabo la revisión y aprobación.

Se debe realizar ensayos de radiografía al 100% de las uniones a tensión. En las demás juntas se realizara inspección visual al 100%, y se escogerán para ensayos de radiografía un 30% de ellas, según el criterio de la Interventoría y/o la Supervisión Técnica de la Obra.

Los procedimientos de soldadura y el personal encargado de los mismos deberán ser calificados bajo las normas AWS.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Envío, almacenamiento y Manejo:

Las secciones fabricadas y las partes componentes serán enviadas completamente identificadas de acuerdo a los planos de taller. Se almacenarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidas del clima y las actividades de construcción.

- Fabricación :

Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en Planos Estructurales, utilizando las previsiones en planos para su fabricación y soporte.

Para la ejecución de las áreas a la vista, se utilizarán materiales lisos y libres de defectos de superficie como perforaciones, marcas de costuras, marcas de rodaduras, etc.

Se removerán los defectos de superficie mediante procesos abrasivos, o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza, y los tratamientos previos a la pintura.

- Dimensiones:

En aquellos casos en que a la instalación de los elementos metálicos le precedan otros trabajos como apoyos en concreto o similares, se verificarán en obra las dimensiones de la instalación, permitiendo los ajustes necesarios en planta.

- Esquinas y filos:

En áreas de trabajo metálico expuesto se esmerilaran los alineamientos y niveles de los elementos. En caso de no existir aclaraciones específicas los filos tendrán un radio aproximado de 1mm.

Todas las uniones entre elementos en tubo redondo serán del tipo boca de pescado.

- Soldadura:

Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicaran tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante.

Las soldaduras a emplear serán del tipo E60XX y E70XX.

- Fijaciones:

Las conexiones expuestas serán ejecutadas con alineamientos exactos en las uniones que serán perfectamente continuas y lisas, utilizando soportes incrustados donde fuera posible. Tornillería avellanada, en superficies acabadas. Las perforaciones para tornillos y pernos entre elementos metálicos, o las correspondientes a las superficies de anclaje serán ejecutadas en taller. El trabajo estará totalmente cortado, reforzado, perforado y rematado de acuerdo a los requisitos para ser recibido como material en obra.

- Anclas y empotramientos:

Se proveerá los anclajes indicados en planos, coordinados con la estructura de soporte de los elementos metálicos. Los envíos serán coordinados con otros trabajos en obra como áreas de soporte en concreto o similares.

- Miscelánea :

Se proveerá la totalidad de anclajes necesarios para el ajuste de los elementos metálicos a las áreas de estructura en concreto, o mampostería incluyendo vigas suplementarias, canales, pernos, ribetes, tornillería, varillas, ganchos, anclas de expansión, y otros elementos requeridos.

- Ensamble :

Los elementos llegarán a la obra en las mayores dimensiones posibles, reduciendo las actividades de ensamble en la obra. Las unidades llegarán marcadas, asegurando un adecuado ensamble e instalación.

- Instalación:

La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra.
Los anclajes se ejecutarán de acuerdo a los requerimientos de uso de los elementos.

- Conexiones

Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas.
Se ejecutarán en obra las soldaduras que no se realizan por limitaciones de transporte. Se limarán las juntas, para recibir los recubrimientos y acabados.

- Incrustaciones a concreto y mampostería

A menos que existiera alguna contraindicación, los elementos se instalarán a concreto sólido con pernos de expansión. El anclaje a chazos de madera no será permitido.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

Ver especificaciones del diseño estructural, de los planos arquitectónicos y de los planos de taller

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba y/o certificación de calificación de habilidad de soldadores en la construcción de estructuras metálicas.
- Se debe realizar ensayos de radiografía al 100% de las uniones a tensión. En las demás juntas se realizara inspección visual al 100%, y se escogerán para ensayos de radiografía un 30% de ellas, según el criterio de la Interventoría y/o la Supervisión Técnica de la Obra.
- Inspección Visual.
- Inspección mediante Ensayos no Destructivos tipo líquidos Penetrantes, según el criterio de la Interventoría y/o la Supervisión Técnica de la Obra

8. MATERIALES

- Lamina de alfajor de 2.5 mm (Medias 1,0 x 3.0 metros)
- SOL SOLDADURA ELÉCTRICA 0.004 KG DE 3/23"

9. EQUIPO

- EQUIPO DE SOLDADURA
- PULIDORA MANUAL
- TRONZADORA
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM
- Planos Estructurales

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 6.3**	PISOS BASES Y ACABADOS **2. Membrana impermeable para placas a dos capas**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m2 – metro cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro, transporte e instalación de una membrana impermeable tipo perma glass 6 fiberglass a dos capas para impermeabilizar placas,

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.

APLICACIÓN.

Imprimación (Primer) Aplicar una mano uniforme de emulsión asfáltica o imprimante diluido según instrucción del fabricante sobre la superficie seca.

Dejar curar/secar el imprimante el tiempo necesario (usualmente de 4 a 6 horas o hasta que al tocarlo no transfiera residuo) antes de colocar los componentes subsiguientes..

 Trazo y Alineación: El tendido de la fibra de vidrio se iniciará siempre desde la **parte más baja de la pendiente** (a favor del escurrimiento del agua) avanzando hacia la parte más alta.

 Desarrollo en seco o fresco: Presentar y alinear el rollo de Permaglass sobre la superficie ya imprimada. En sistemas especificados *en frío* (con impermeabilizante acrílico/elastomérico), se asienta directamente sobre la primera capa aún fresca del producto; en sistemas *en caliente*, se fija mediante el extendido controlado del asfalto modificado.

 Control de tensiones: Evitar estrictamente la formación de arrugas, abolsamientos ("bocas de pescado") o dobleces durante el extendido del material. La membrana debe quedar perfectamente estirada y copiada a la geometría del sustrato.

 Traslapes: Los traslapes longitudinales entre rollos consecutivos deben ser de mínimo 10 cm y los transversales de 15 cm, asegurando que queden dispuestas a favor de la pendiente para evitar contraflujos de agua

 Trazo y Alineación: El tendido de la fibra de vidrio se iniciará siempre desde la **parte más baja de la pendiente** (a favor del escurrimiento del agua) avanzando hacia la parte más alta.

 Desarrollo en seco o fresco: Presentar y alinear el rollo de Permaglass sobre la superficie ya imprimada. En sistemas especificados *en frío* (con impermeabilizante acrílico/elastomérico), se asienta directamente sobre la primera capa aún fresca del producto; en sistemas *en caliente*, se fija mediante el extendido controlado del asfalto modificado.

 Control de tensiones: Evitar estrictamente la formación de arrugas, abolsamientos ("bocas de pescado") o dobleces durante el extendido del material. La membrana debe quedar perfectamente estirada y copiada a la geometría del sustrato.

 Traslapes: Los traslapes longitudinales entre rollos consecutivos deben ser de mínimo 10 cm y los transversales de 15 cm, asegurando que queden dispuestas a favor de la pendiente para evitar contraflujos de agua

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Según recomendaciones del fabricante.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- PERMA GLASS 6 FIBERGLASS
- ALUMOL
- ASFALTO TIPO 190/220 200KG

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR 5%
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 6.4**	PISOS BASES Y ACABADOS **2. Cinta antideslizante fluorescente ancho 50 mm para escalera**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ml - Metro lineal**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia al suministro, transporte e instalación de cinta antideslizante fluorescente ancho 50 mm para escalera. Distribuido en los bordes de los escalones y en las rampas a manera de pirlan, o de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los planos constructivos y en los planos arquitectónicos y de detalle de acuerdo a las dimensiones totales indicadas en los planos de detalle de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y/o en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

5. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM.

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Detalle
- Presentar muestras del material para aprobación de la interventoría y/o el supervisor del contrato.
- Tender algunas piezas antes de instalar para verificar.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar completamente las gradas o la superficie de aplicación.
- Colocar los tramos de cinta en la longitud especificada en los planos arquitectónicos.
- Apisonar con plantilla.
- Proteger hasta el final de la obra.
- Verificar alineamientos para aceptación

7. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

8. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

9. MATERIALES

- Cinta Antideslizante Fluorescente de 5 m x 50 Mm

10. EQUIPO

- Herramienta menor

11. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectonicos

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por Ml (metro lineal) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 6.5**	PISOS BASES Y ACABADOS **2. Limpieza y mantenimiento pisos (micropulido + cristalizado)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia a la limpieza y pulida de baldosa grano de mármol n.5 de pisos de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye dilataciones según indicaciones en planos o del proveedor.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.

Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.

Primer desbaste: Aplicar un lijado húmedo continuo utilizando piedras abrasivas de grano grueso (Grano 36 o 60). Este paso elimina la capa dañada del piso, remueve cejas (desniveles entre baldosas) y borra manchas profundas.

Aspirado de lodos: Aspirar inmediatamente el lodo calcáreo resultante del pulido con agua. No se debe permitir que este residuo seco se adhiera nuevamente al piso.

Estucado y Resane de Oquedades (Juntas y Poros)

1. Lavado de juntas: Limpiar a fondo las juntas y poros expuestos tras el desbaste inicial.
2. Aplicación de lechada: Preparar una pasta de resina o cemento blanco pigmentado con polvo del mismo mármol para igualar el color de la baldosa. Extender la lechada con espátula de goma sobre todo el piso para rellenar juntas abiertas, grietas y porosidades.
3. Curado: Dejar secar el material de resane por un mínimo de 24 horas antes de reiniciar la fricción mecánica.

Asentado y Pulido Gradual (Glosado)

1. Remoción de exceso: Pasar la máquina con piedras de grano medio (Grano 120 o 220) en húmedo para eliminar el excedente de la lechada de resane y suavizar la textura del grano.
2. Refinado: Avanzar secuencialmente en el uso de resinas diamantadas (Granos 400, 800 y 1500). Cada cambio de grano debe hacerse de forma cruzada (horizontal y vertical) para eliminar las rayas del paso anterior hasta lograr una superficie completamente lisa al tacto.

Cristalizado y Brillado TécnicoSecado absoluto: El piso debe estar completamente seco y libre de humedad interna.Reacción química: Esparcir el polvo cristalizador (ácido oxálico) o líquido termoquímico sobre el piso. Operar la pulidora rotativa a baja velocidad utilizando discos de fibra sintética (tipo Scotch-Brite) o lana de acero. La fricción genera calor, provocando una reacción química que vitrifica el carbonato de calcio del mármol, otorgando un brillo espejo natural y duradero.

Sellado e Impermeabilización

Aplicación del sello: Para proteger el piso contra futuras manchas de aceite, café o agua, aplicar una capa uniforme de sellador penetrante hidro-oleofóbico utilizando un aplicador de microfibra.Tiempo de curado: Restringir el tráfico peatonal por un periodo mínimo de 12 a 24 horas para garantizar la correcta fijación de los selladores químicos.

-

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Se deberá realizar prueba de flujo con agua, verificando que los pendientados estén debidamente direccionados a los desagües y que no se presente láminas de agua estanca en esquinas u otros sitios indebidos
- Ensayos para mortero NSR10

8. MATERIALES

- Discos Diamantadas Flexibles:
- Lana de Acero (Discos de brillo):
- Discos de Fibra Sintética:
- Polvo Cristalizador
- Detergente Neutro
- Sellador Hidro-oleofóbico

9. EQUIPO

- Pulidora Rotativa de Pisos
- Aspiradora industrial
- Herramienta y Equipo Menor(% M.O)

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELÉCTRICAS

— COMPONENTE ELÉCTRICO · CAPÍTULO 7 —

Terminación / adecuación de la Etapa 1 — Colegio Agustín Guerricabética

Enfoque agroindustrial · Cajicá, Cundinamarca, Colombia

Documento: Especificaciones técnicas del componente eléctrico (46 ítems)
Alcance: Instalaciones eléctricas, apantallamiento, comunicaciones y certificaciones RETIE/RETILAP
Referencia normativa: RETIE · RETILAP · NTC 2050 · NTC 4552 · buenas prácticas ET disciplina eléctrica
Formato: Ficha por ítem (14 secciones) + detalles típicos
Fecha: Julio de 2026

NOTA PRELIMINAR

Alcance. Este documento contiene la especificación técnica de cada ítem eléctrico del presupuesto (capítulo 7), incluyendo las certificaciones RETIE y RETILAP. Para cada ítem se define unidad de medida, descripción, procedimiento, tolerancias, ensayos, materiales e insumos con su referencia normativa, equipo, mano de obra y forma de pago.

Calidad de materiales. Todos los materiales y equipos eléctricos deben ser de primera calidad y contar con certificado de conformidad de producto RETIE; es obligatorio anexar dicha certificación al momento del suministro. Se admiten productos equivalentes que igualen o superen las fichas técnicas de referencia, previa aprobación de la Interventoría.

Pruebas y protocolos. El contratista ejecutará las pruebas de aislamiento (megóhmetro a 1,25× la tensión del conductor: línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra), continuidad y resistencia de puesta a tierra que apliquen, y entregará los protocolos firmados con matrícula profesional antes de la energización.

Certificación RETIE/RETILAP. La instalación deberá obtener la certificación plena de conformidad RETIE (y RETILAP para iluminación) ante un organismo de certificación e inspección acreditado por la ONAC / autorizado por la SIC, previo a la energización. Estos ítems se pagan de forma independiente y no están sujetos a AIU.

7.1 · ILUMINACIÓN

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.1	**Suministro e instalación de luminarias para tableros,**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Suministro e instalación de luminarias para tableros,, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.2	**Suministro e instalación de luminarias de emergencia**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Suministro e instalación de luminarias de emergencia, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.3	**Suministro e instalación de luminarias refuerzo en salones piso 2, bala led de 20W**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Suministro e instalación de luminarias refuerzo en salones piso 2, bala led de 20W, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N° **7.1.4**	**ILUMINACIÓN** **Desmonte y reinstalación luminarias piso 2, Suministro e instalación de luminarias**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Desmonte y reinstalación luminarias piso 2, Suministro e instalación de luminarias, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.
- Elementos de reposición (soportes, conectores, cinta) requeridos para el desmonte y reinstalación sin afectar la luminaria.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

ÍTEM N° **7.1.4**	ILUMINACIÓN **Desmonte y reinstalación luminarias piso 2, Suministro e instalación de luminarias**
En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.	

ÍTEM N° **7.1.5**	ILUMINACIÓN **Desmonte y reinstalacion luminarias de emergencia en pasillos**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Desmonte y reinstalacion luminarias de emergencia en pasillos, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.
- Elementos de reposición (soportes, conectores, cinta) requeridos para el desmonte y reinstalación sin afectar la luminaria.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.5	**Desmonte y reinstalacion luminarias de emergencia en pasillos**

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.6	**Desmonte y reinstalacion luminarias LED 40W salones piso 1**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Desmonte y reinstalacion luminarias LED 40W salones piso 1, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.
- Elementos de reposición (soportes, conectores, cinta) requeridos para el desmonte y reinstalación sin afectar la luminaria.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.6	**Desmonte y reinstalacion luminarias LED 40W salones piso 1**

- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.7	**Suministro e instalacion luminarias LED 40W salones**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Suministro e instalacion luminarias LED 40W salones, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.7	**Suministro e instalacion luminarias LED 40W salones**

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.8	**Suministro e instalación de luminarias refuerzo pasillos, bala led de 5W**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Suministro e instalación de luminarias refuerzo pasillos, bala led de 5W, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.8	**Suministro e instalación de luminarias refuerzo pasillos, bala led de 5W**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.9	**Suministro e instalación de luminaria hermetica LED 2x18**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Suministro e instalación de luminaria hermetica LED 2x18, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Luminaria hermética LED (grado de protección IP65) para ambientes húmedos/exteriores, cuerpo y difusor según ficha técnica.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.

9. EQUIPO

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.9	**Suministro e instalación de luminaria hermetica LED 2x18**

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

7.2 · SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS

Detalle típico aplicable a este numeral:

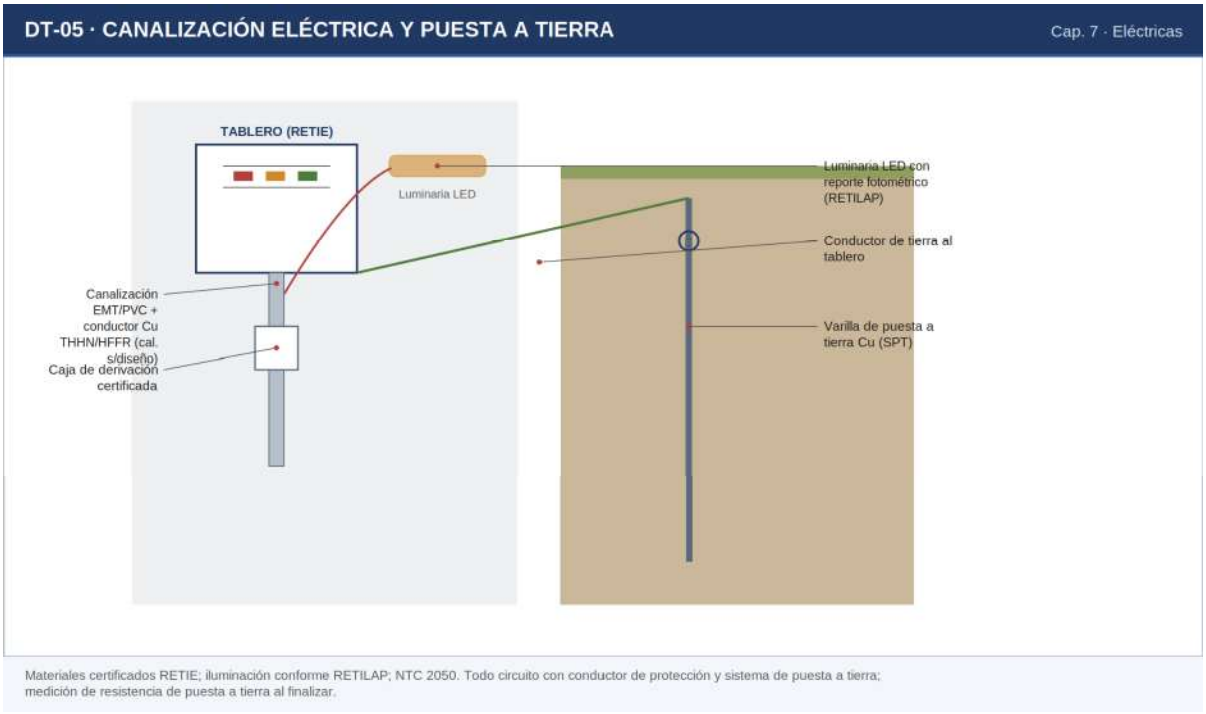


Figura 7.2 — Canalización eléctrica, conductores y puesta a tierra.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.1	**Salidas de Iluminación en tubera EMT y cable 12 HFFRLS**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Salidas de Iluminación en tubera EMT y cable 12 HFFRLS, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.
- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.1	**Salidas de Iluminación en tubera EMT y cable 12 HFFRLS**

- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tubería EMT y accesorios (uniones, conectores, curvas) certificados, y/o canaleta metálica con división según ítem.
- Conductores de cobre aislamiento THHN/THWN y libre de halógenos HFFR-LS (retardante de llama, baja emisión de humos) calibre según diseño, con certificado RETIE y marcados en su chaqueta exterior.
- Cajas de salida/derivación, tomacorrientes (normal y regulada — barra naranja), interruptores y placas certificados; para tomas reguladas, identificación de circuito regulado.
- Misceláneos de cableado: marquillas de identificación, correas plásticas, cinta aislante de colores por fase, cinta tipo 'scotch 23/33', grapas de fijación, pernos de expansión/anclaje y tornillería.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.2	**Salidas para interruptores**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Salidas para interruptores, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.2	**Salidas para interruptores**

- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tubería EMT y accesorios (uniones, conectores, curvas) certificados, y/o canaleta metálica con división según ítem.
- Conductores de cobre aislamiento THHN/THWN y libre de halógenos HFFR-LS (retardante de llama, baja emisión de humos) calibre según diseño, con certificado RETIE y marcados en su chaqueta exterior.
- Cajas de salida/derivación, tomacorrientes (normal y regulada — barra naranja), interruptores y placas certificados; para tomas reguladas, identificación de circuito regulado.
- Misceláneos de cableado: marquillas de identificación, correas plásticas, cinta aislante de colores por fase, cinta tipo 'scotch 23/33', grapas de fijación, pernos de expansión/anclaje y tornillería.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.3	**Salidas tomas normal escritorios y muebles**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Salidas tomas normal escritorios y muebles, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.3	**Salidas tomas normal escritorios y muebles**

materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.
- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tubería EMT y accesorios (uniones, conectores, curvas) certificados, y/o canaleta metálica con división según ítem.
- Conductores de cobre aislamiento THHN/THWN y libre de halógenos HFFR-LS (retardante de llama, baja emisión de humos) calibre según diseño, con certificado RETIE y marcados en su chaqueta exterior.
- Cajas de salida/derivación, tomacorrientes (normal y regulada — barra naranja), interruptores y placas certificados; para tomas reguladas, identificación de circuito regulado.
- Misceláneos de cableado: marquillas de identificación, correas plásticas, cinta aislante de colores por fase, cinta tipo 'scotch 23/33', grapas de fijación, pernos de expansión/anclaje y tornillería.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.4	**Canaleta metálica para muebles**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Canaleta metálica para muebles, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.
- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tubería EMT y accesorios (uniones, conectores, curvas) certificados, y/o canaleta metálica con división según ítem.
- Conductores de cobre aislamiento THHN/THWN y libre de halógenos HFFR-LS (retardante de llama, baja emisión de humos) calibre según diseño, con certificado RETIE y marcados en su chaqueta exterior.
- Cajas de salida/derivación, tomacorrientes (normal y regulada — barra naranja), interruptores y placas certificados; para tomas reguladas, identificación de circuito regulado.
- Misceláneos de cableado: marquillas de identificación, correas plásticas, cinta aislante de colores por fase, cinta tipo 'scotch 23/33', grapas de fijación, pernos de expansión/anclaje y tornillería.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.4	**Canaleta metálica para muebles**

obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.5	**Tomas Regulas en muebles y escritorios**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Tomas Regulas en muebles y escritorios, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.
- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tubería EMT y accesorios (uniones, conectores, curvas) certificados, y/o canaleta metálica con división según ítem.
- Conductores de cobre aislamiento THHN/THWN y libre de halógenos HFFR-LS (retardante de llama, baja emisión de humos) calibre según diseño, con certificado RETIE y marcados en su chaqueta exterior.
- Cajas de salida/derivación, tomacorrientes (normal y regulada — barra naranja), interruptores y placas certificados; para tomas reguladas, identificación de circuito regulado.
- Misceláneos de cableado: marquillas de identificación, correas plásticas, cinta aislante de colores por fase, cinta tipo 'scotch 23/33', grapas de fijación, pernos de expansión/anclaje y tornillería.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.5	**Tomas Regulas en muebles y escritorios**

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.6	**Marcación de circuitos y salidas, punto**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Marcación de circuitos y salidas, punto, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.
- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Marquillas y sistema de identificación de circuitos y salidas conforme al código de la lista de cables y conduit (TIA/EIA-606).
- Cinta e insumos de rotulación no degradables.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.6	**Marcación de circuitos y salidas, punto**

- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.7	**Adecuacion Salidas de iluminacion de piso 1, (2m aprox)**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Adecuacion Salidas de iluminacion de piso 1, (2m aprox), conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.
- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.7	**Adecuacion Salidas de iluminacion de piso 1, (2m aprox)**

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tubería EMT y accesorios (uniones, conectores, curvas) certificados, y/o canaleta metálica con división según ítem.
- Conductores de cobre aislamiento THHN/THWN y libre de halógenos HFFR-LS (retardante de llama, baja emisión de humos) calibre según diseño, con certificado RETIE y marcados en su chaqueta exterior.
- Cajas de salida/derivación, tomacorrientes (normal y regulada — barra naranja), interruptores y placas certificados; para tomas reguladas, identificación de circuito regulado.
- Misceláneos de cableado: marquillas de identificación, correas plásticas, cinta aislante de colores por fase, cinta tipo 'scotch 23/33', grapas de fijación, pernos de expansión/anclaje y tornillería.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

7.3 · ADECUACIONES EN CUARTO TÉCNICO

ÍTEM N°	ADECUACIONES EN CUARTO TÉCNICO
7.3.1	**Protección de 150 A en caja moldeada**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Protección de 150 A en caja moldeada, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar el nivel de cortocircuito y el calibre del cableado de protecciones.
- Instalar el interruptor en caja moldeada (MCCB) en el tablero/celda, con sus conexiones y torque de apriete según fabricante.
- Cablear las protecciones en el cuarto técnico, marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Interruptor automático en caja moldeada (MCCB) de la capacidad indicada (150 A / 50 A), con poder de corte adecuado al nivel de cortocircuito y certificado RETIE.
- Conductores de cobre de la sección requerida para el cableado de protecciones en el cuarto técnico, con marquillas.
- Barrajes, terminales, tornillería y accesorios de conexión.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (protecciones y calibres); norma del fabricante de interruptores en caja moldeada (MCCB).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ADECUACIONES EN CUARTO TÉCNICO
7.3.2	**Protección de 50A en caja moldeada**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ÍTEM N°	ADECUACIONES EN CUARTO TÉCNICO
7.3.2	**Protección de 50A en caja moldeada**

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Protección de 50A en caja moldeada, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar el nivel de cortocircuito y el calibre del cableado de protecciones.
- Instalar el interruptor en caja moldeada (MCCB) en el tablero/celda, con sus conexiones y torque de apriete según fabricante.
- Cablear las protecciones en el cuarto técnico, marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Interruptor automático en caja moldeada (MCCB) de la capacidad indicada (150 A / 50 A), con poder de corte adecuado al nivel de cortocircuito y certificado RETIE.
- Conductores de cobre de la sección requerida para el cableado de protecciones en el cuarto técnico, con marquillas.
- Barrajes, terminales, tornillería y accesorios de conexión.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (protecciones y calibres); norma del fabricante de interruptores en caja moldeada (MCCB).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ADECUACIONES EN CUARTO TÉCNICO
7.3.3	**Cableado de protecciones en cuarto tecnico**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

ÍTEM N°	ADECUACIONES EN CUARTO TÉCNICO
7.3.3	**Cableado de protecciones en cuarto tecnico**

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Cableado de protecciones en cuarto tecnico, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar el nivel de cortocircuito y el calibre del cableado de protecciones.
- Instalar el interruptor en caja moldeada (MCCB) en el tablero/celda, con sus conexiones y torque de apriete según fabricante.
- Cablear las protecciones en el cuarto técnico, marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Interruptor automático en caja moldeada (MCCB) de la capacidad indicada (150 A / 50 A), con poder de corte adecuado al nivel de cortocircuito y certificado RETIE.
- Conductores de cobre de la sección requerida para el cableado de protecciones en el cuarto técnico, con marquillas.
- Barrajes, terminales, tornillería y accesorios de conexión.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (protecciones y calibres); norma del fabricante de interruptores en caja moldeada (MCCB).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

7.4 · ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS

Detalle típico aplicable a este numeral:

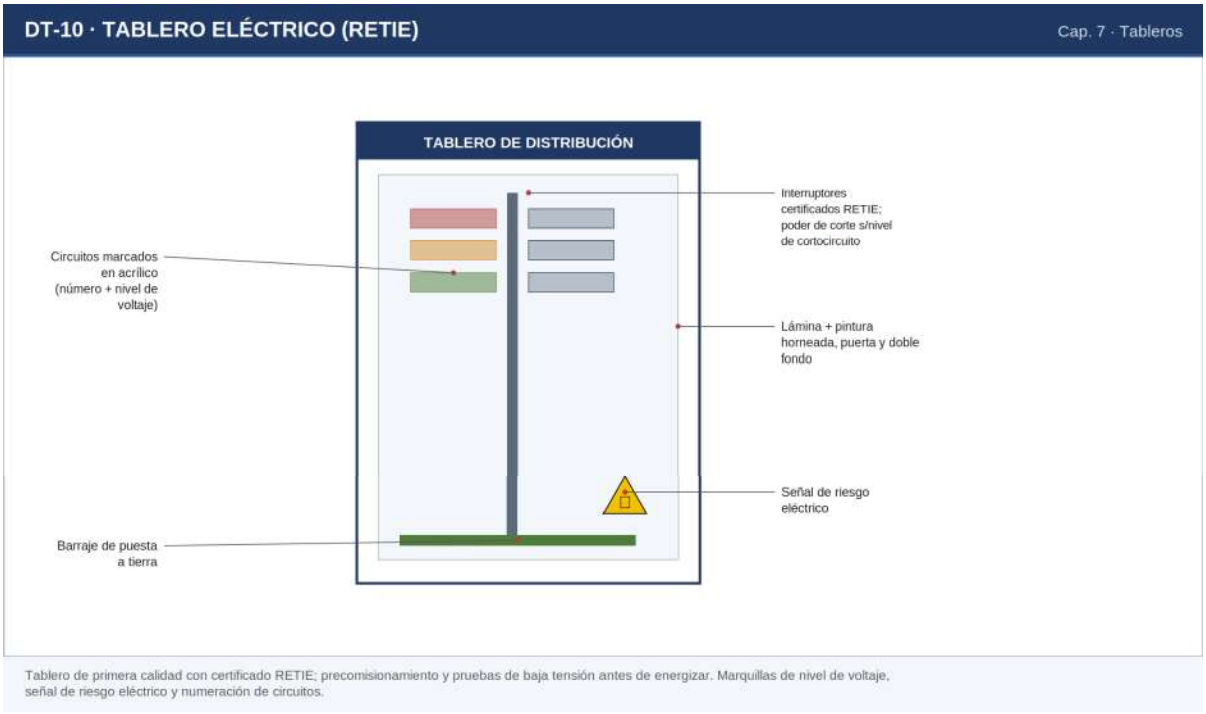


Figura 7.4 — Tablero eléctrico con requisitos RETIE.

ÍTEM N°	ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS
7.4.1	**Tablero general de distribución de bombas**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Tablero general de distribución de bombas, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Trasladar e izar el tablero/equipo al sitio; instalar con sus soportes y doble fondo.
- Ejecutar el precomisionamiento y las pruebas de baja tensión; instalar protecciones en tableros existentes cuando aplique.
- Para la transferencia BCI: montar y probar el ATS conforme a NFPA 20, verificando la conmutación normal–emergencia.
- Conectar alimentadores a las bombas, marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tablero eléctrico de primera calidad (lámina, pintura horneada, puerta y doble fondo), con certificado RETIE, marquillas de nivel de voltaje, señal de riesgo eléctrico y numeración de circuitos en acrílico.
- Alimentadores en cobre para las bombas, calibre según diseño, con marquillas y terminales.

ÍTEM N°	ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS
7.4.1	**Tablero general de distribución de bombas**

- Para la transferencia (ATS) del sistema contra incendio: unidad de transferencia automática conforme a NFPA 20, con protocolo de pruebas y manual del fabricante.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo para izaje/posicionamiento del tablero y para el precomisionamiento (pruebas de baja tensión).

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NFPA 20 – Bombas contra incendio (transferencia/alimentadores asociados); NTC 2050.
- Manuales del fabricante del tablero y del sistema de transferencia (ATS).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS
7.4.2	**Transferencia BCI**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Transferencia BCI, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Trasladar e izar el tablero/equipo al sitio; instalar con sus soportes y doble fondo.
- Ejecutar el precomisionamiento y las pruebas de baja tensión; instalar protecciones en tableros existentes cuando aplique.
- Para la transferencia BCI: montar y probar el ATS conforme a NFPA 20, verificando la conmutación normal–emergencia.
- Conectar alimentadores a las bombas, marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tablero/unidad de transferencia automática (ATS) para el sistema contra incendio, listado y conforme a NFPA 20 y RETIE, con documentación, protocolo de pruebas (SAT) y manual del fabricante.

ÍTEM N°	ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS
7.4.2	**Transferencia BCI**

- Accesorios de montaje, señalización y conexionado.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo para izaje/posicionamiento del tablero y para el precomisionamiento (pruebas de baja tensión).

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NFPA 20 – Bombas contra incendio (transferencia/alimentadores asociados); NTC 2050.
- Manuales del fabricante del tablero y del sistema de transferencia (ATS).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS
7.4.3	**Alimentadores a bombas**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Alimentadores a bombas, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Trasladar e izar el tablero/equipo al sitio; instalar con sus soportes y doble fondo.
- Ejecutar el precomisionamiento y las pruebas de baja tensión; instalar protecciones en tableros existentes cuando aplique.
- Para la transferencia BCI: montar y probar el ATS conforme a NFPA 20, verificando la conmutación normal–emergencia.
- Conectar alimentadores a las bombas, marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Conductor de cobre para alimentador de bombas, calibre y aislamiento según diseño (THHN/XLPE), con certificado RETIE y marquillas.

ÍTEM N° **7.4.3**	ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS **Alimentadores a bombas**

- Terminales, ductería/bandeja de soporte y misceláneos de fijación.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo para izaje/posicionamiento del tablero y para el precomisionamiento (pruebas de baja tensión).

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NFPA 20 – Bombas contra incendio (transferencia/alimentadores asociados); NTC 2050.
- Manuales del fabricante del tablero y del sistema de transferencia (ATS).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

7.5 · SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.1	**Adecuación tapa el alfajor**

3. UNIDAD DE MEDIDA

GL – global

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Adecuación tapa el alfajor, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Materiales y misceláneos para la adecuación de la subestación (tapas, señalización, cerradura antipánico según ítem).
- Cable de cobre desnudo/aislado verde para conexión a tierra de elementos metálicos (calibre según diseño), con certificado RETIE.
- Documentación técnica de los equipos de la subestación (transformador y CTs): catálogos, hojas de datos, protocolos de prueba de fábrica (FAT).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por GL – global efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.1	**Adecuación tapa el alfajor**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.2	**Marcación de circuitos tableros**

3. UNIDAD DE MEDIDA

GL – global

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Marcación de circuitos tableros, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Materiales y misceláneos para la adecuación de la subestación (tapas, señalización, cerradura antipánico según ítem).
- Cable de cobre desnudo/aislado verde para conexión a tierra de elementos metálicos (calibre según diseño), con certificado RETIE.
- Documentación técnica de los equipos de la subestación (transformador y CTs): catálogos, hojas de datos, protocolos de prueba de fábrica (FAT).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por GL – global efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.2	**Marcación de circuitos tableros**

obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.3	**Conexión a tierra de elementos metálicos**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Conexión a tierra de elementos metálicos, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Cable de cobre (aislado color verde o desnudo AWG) para conexión a tierra de elementos metálicos, calibre según diseño, con certificado RETIE.
- Conectores, terminales y misceláneos (marquillas, tornillería en acero inoxidable/bronce).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.3	**Conexión a tierra de elementos metálicos**

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.4	**Revisión Celda de protección**

3. UNIDAD DE MEDIDA

GL – global

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Revisión Celda de protección, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Documentación, formatos, protocolos y trámites requeridos por el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) para la entrega y legalización.
- Hojas de datos, catálogos y protocolos de prueba del transformador y de las CTs.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.4	**Revisión Celda de protección**

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por GL – global efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.5	**Tramite de Entrega a ENEL**

3. UNIDAD DE MEDIDA

GL – global

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Tramite de Entrega a ENEL, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Documentación, formatos, protocolos y trámites requeridos por el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) para la entrega y legalización.
- Hojas de datos, catálogos y protocolos de prueba del transformador y de las CTs.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.5	**Tramite de Entrega a ENEL**

- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por GL – global efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.6	**Documentación equipos de subestación Transformador y CTS**

3. UNIDAD DE MEDIDA

GL – global

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Documentación equipos de subestación Transformador y CTS, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Documentación, formatos, protocolos y trámites requeridos por el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) para la entrega y legalización.
- Hojas de datos, catálogos y protocolos de prueba del transformador y de las CTs.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.6	**Documentación equipos de subestación Transformador y CTS**

- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por GL – global efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.7	**Cerradura antipánico**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Cerradura antipánico, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Cerradura antipánico para puerta de la subestación, conforme a requisitos de seguridad y RETIE.
- Herrajes y accesorios de fijación.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.7	**Cerradura antipánico**

- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.8	**Demarcación de espacios de trabajo**

3. UNIDAD DE MEDIDA

GL – global

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Demarcación de espacios de trabajo, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Materiales y misceláneos para la adecuación de la subestación (tapas, señalización, cerradura antipánico según ítem).
- Cable de cobre desnudo/aislado verde para conexión a tierra de elementos metálicos (calibre según diseño), con certificado RETIE.
- Documentación técnica de los equipos de la subestación (transformador y CTs): catálogos, hojas de datos, protocolos de prueba de fábrica (FAT).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.8	**Demarcación de espacios de trabajo**
10. DESPERDICIOS Incluidos: Sí ☒ No ☐	**11. MANO DE OBRA** Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por GL – global efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

7.6 · SISTEMA DE APANTALLAMIENTO

Detalle típico aplicable a este numeral:

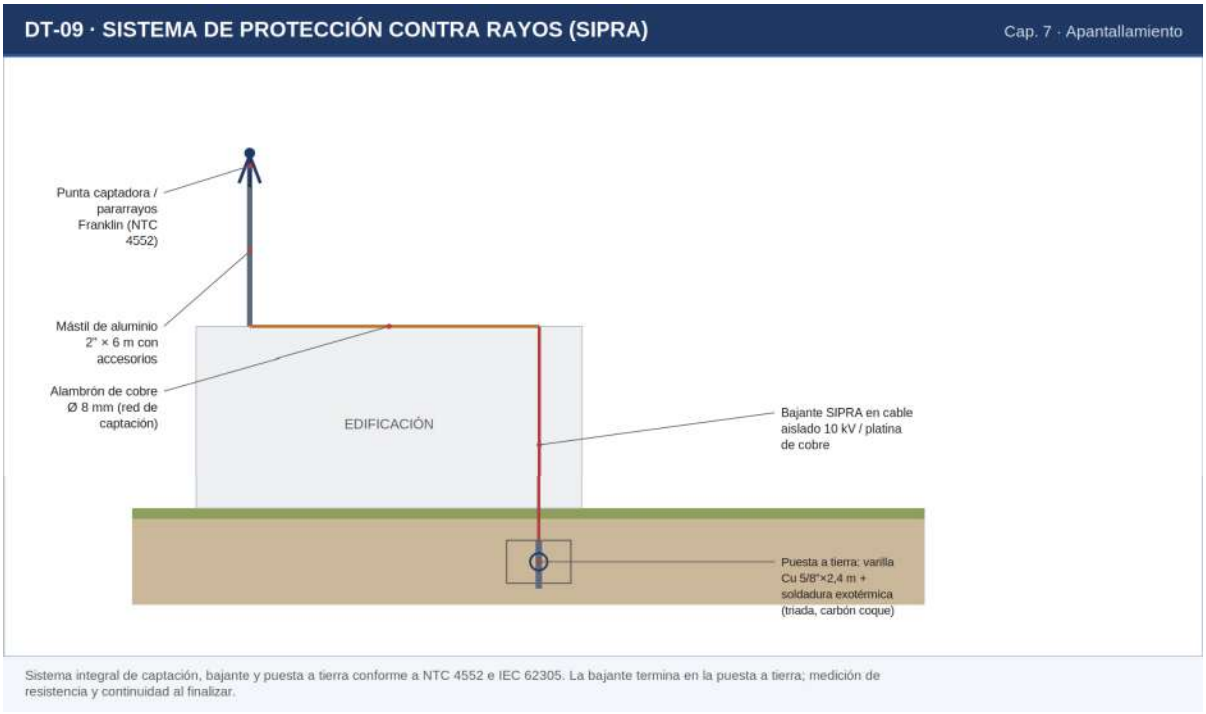


Figura 7.6 — Sistema de protección contra rayos (SIPRA).

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.1	**Alambrón de 8mm**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Alambrón de 8mm, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Alambrón/conductor de cobre Ø 8 mm para la red de captación del SIPRA, con grapas y accesorios de fijación (NTC 4552).

9. EQUIPO

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.1	**Alambrón de 8mm**

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.2	**puntas captadoras**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de puntas captadoras, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Puntas captadoras del SIPRA con sus soportes y accesorios de fijación, conforme a NTC 4552.
- Elementos de conexión al alambrón/bajante.

9. EQUIPO

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.2	**puntas captadoras**

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.3	**bajantes**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de bajantes, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Bajante del SIPRA en cable/platina de cobre, con accesorios de fijación y conexión, terminando en la puesta a tierra (NTC 4552).
- Marquillas y misceláneos.

9. EQUIPO

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.3	**bajantes**

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.4	**Puesta a tierra**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Puesta a tierra, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Puesta a tierra del SIPRA: varilla(s) de cobre, cable de cobre desnudo, conectores y soldadura exotérmica; carbón coque para mejoramiento cuando se requiera.
- Caja de inspección/transición.

9. EQUIPO

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.4	**Puesta a tierra**

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.5	**Cajas de transición**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Cajas de transición, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Elementos del sistema integral de protección contra rayos (SIPRA): punta captadora / pararrayos, mástil, alambrón de cobre Ø 8 mm, bajantes y cajas de transición, con accesorios de fijación.
- Cable de cobre para bajante (aislado 10 kV cuando el ítem lo indique) y conexión a la puesta a tierra.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.5	**Cajas de transición**

- Puesta a tierra del SIPRA: varillas de cobre, conectores y soldadura exotérmica (Cadweld) según NTC 4552.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.4	**Desmonte Sistema de apantallamiento**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Desmonte Sistema de apantallamiento, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.4	**Desmonte Sistema de apantallamiento**

- No aplica material permanente. Elementos para desmonte seguro del sistema de apantallamiento existente y para el manejo/retiro de los componentes.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.1	**Reinstalacion de Alambrón de 8mm**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Alambrón de 8mm, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.1	**Reinstalacion de Alambrón de 8mm**

- Alambrón/conductor de cobre Ø 8 mm para la red de captación del SIPRA, con grapas y accesorios de fijación (NTC 4552).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.2	**Reinstalacion de puntas captadoras**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Instalacion puntas captadoras, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Puntas captadoras del SIPRA con sus soportes y accesorios de fijación, conforme a NTC 4552.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.2	**Reinstalacion de puntas captadoras**

- Elementos de conexión al alambrón/bajante.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.3	Adecuación bajantes

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de bajantes, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Bajante del SIPRA en cable/platina de cobre, con accesorios de fijación y conexión, terminando en la puesta a tierra (NTC 4552).

ÍTEM N° **7.7.3**	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO Adecuación bajantes

- Marquillas y misceláneos.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

7.8 · RED DE COMUNICACIONES

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.1	**Salidas de datos en muebles y escritorios**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Salidas de datos en muebles y escritorios, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar la topología de puntos y la canalización; separar servicios (datos/energía) en canaleta con división.
- Tender el cable UTP Cat 6A sin exceder radios de curvatura ni tensiones; ponchar jacks y face-plates.
- Certificar cada punto de datos con instrumento de categoría 6A y entregar reporte; marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Certificación de cada punto de datos (enlace/canal) categoría 6A con reporte del instrumento.
- Verificación de marcación e identificación.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Cable UTP categoría 6A, 4 pares, certificable, con marcación en ambos extremos (TIA/EIA-606).
- Canaleta metálica (con división) y/o canalización, cajas, jacks, face-plates y patch cords según diseño.
- Elementos de certificación de cada punto de datos (reporte de certificación del canal/enlace).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.
- Certificador de cableado estructural categoría 6A.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- TIA/EIA-568 (cableado estructurado, categoría 6A) y TIA/EIA-606 (identificación).
- NTC 2050 (canalizaciones); protocolo de certificación de puntos del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.2	**Cable UTP CAT 6A**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Cable UTP CAT 6A, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar la topología de puntos y la canalización; separar servicios (datos/energía) en canaleta con división.
- Tender el cable UTP Cat 6A sin exceder radios de curvatura ni tensiones; ponchar jacks y face-plates.
- Certificar cada punto de datos con instrumento de categoría 6A y entregar reporte; marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Certificación de cada punto de datos (enlace/canal) categoría 6A con reporte del instrumento.
- Verificación de marcación e identificación.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Cable UTP categoría 6A, 4 pares, certificable, con marcación en ambos extremos (TIA/EIA-606).
- Canaleta metálica (con división) y/o canalización, cajas, jacks, face-plates y patch cords según diseño.
- Elementos de certificación de cada punto de datos (reporte de certificación del canal/enlace).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.
- Certificador de cableado estructural categoría 6A.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- TIA/EIA-568 (cableado estructurado, categoría 6A) y TIA/EIA-606 (identificación).
- NTC 2050 (canalizaciones); protocolo de certificación de puntos del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.3	**Certificación punto de datos**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.3	**Certificación punto de datos**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Certificación punto de datos, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar la topología de puntos y la canalización; separar servicios (datos/energía) en canaleta con división.
- Tender el cable UTP Cat 6A sin exceder radios de curvatura ni tensiones; ponchar jacks y face-plates.
- Certificar cada punto de datos con instrumento de categoría 6A y entregar reporte; marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Certificación de cada punto de datos (enlace/canal) categoría 6A con reporte del instrumento.
- Verificación de marcación e identificación.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Instrumento certificador de cableado estructurado (categoría 6A) y formatos de reporte por punto.
- Consumibles de rotulación e identificación.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.
- Certificador de cableado estructural categoría 6A.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- TIA/EIA-568 (cableado estructurado, categoría 6A) y TIA/EIA-606 (identificación).
- NTC 2050 (canalizaciones); protocolo de certificación de puntos del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.4	**Marcación de puntos de datos**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Marcación de puntos de datos, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.4	**Marcación de puntos de datos**

materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar la topología de puntos y la canalización; separar servicios (datos/energía) en canaleta con división.
- Tender el cable UTP Cat 6A sin exceder radios de curvatura ni tensiones; ponchar jacks y face-plates.
- Certificar cada punto de datos con instrumento de categoría 6A y entregar reporte; marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Certificación de cada punto de datos (enlace/canal) categoría 6A con reporte del instrumento.
- Verificación de marcación e identificación.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Marquillas y sistema de identificación de puntos de datos (TIA/EIA-606).
- Insumos de rotulación.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.
- Certificador de cableado estructural categoría 6A.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- TIA/EIA-568 (cableado estructurado, categoría 6A) y TIA/EIA-606 (identificación).
- NTC 2050 (canalizaciones); protocolo de certificación de puntos del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.5	**Canaleta Metalica de 4x12 con division**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Canaleta Metalica de 4x12 con division, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.5	**Canaleta Metalica de 4x12 con division**

- Verificar la topología de puntos y la canalización; separar servicios (datos/energía) en canaleta con división.
- Tender el cable UTP Cat 6A sin exceder radios de curvatura ni tensiones; ponchar jacks y face-plates.
- Certificar cada punto de datos con instrumento de categoría 6A y entregar reporte; marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Certificación de cada punto de datos (enlace/canal) categoría 6A con reporte del instrumento.
- Verificación de marcación e identificación.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Canaleta metálica 4x12 con división para separación de servicios, con accesorios de fijación.
- Tornillería y misceláneos.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.
- Certificador de cableado estructural categoría 6A.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- TIA/EIA-568 (cableado estructurado, categoría 6A) y TIA/EIA-606 (identificación).
- NTC 2050 (canalizaciones); protocolo de certificación de puntos del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

CERTIFICACIONES

ÍTEM N°	CERTIFICACIONES **CERTIFICACION RETIE de uso final por organismo de certificación avalada por la ONAC**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de CERTIFICACION RETIE de uso final por organismo de certificación avalada por la ONAC, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Organizar la documentación de la instalación: certificados RETIE de materiales y equipos, diseños, planos, cálculos y protocolos de prueba.
- Contratar la inspección con un organismo acreditado por la ONAC / autorizado por la SIC, previo a la energización.
- Atender la inspección, subsanar no conformidades (a cargo del contratista) y obtener la certificación plena de conformidad RETIE.
- Entregar a la Interventoría el certificado y el informe para aprobación del pago.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Certificación plena de conformidad emitida por organismo acreditado; sin no conformidades pendientes.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Revisión documental y de protocolos por el organismo certificador; inspección en sitio.
- Dictamen de conformidad RETIE / RETILAP.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Servicio de inspección y certificación plena de conformidad RETIE de la instalación eléctrica construida, por organismo de certificación e inspección acreditado por la ONAC / autorizado por la SIC.
- Gestión documental y técnica: recopilación de planos, memorias de cálculo, fichas técnicas y certificados RETIE de materiales y equipos, protocolos de prueba (continuidad, aislamiento, resistencia de puesta a tierra) y dictamen de conformidad.
- Incluye visitas de inspección previas a la energización; las visitas adicionales por documentación o no conformidades son a cargo del contratista.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP (para la certificación del sistema de iluminación).
- Organismo de certificación e inspección acreditado por la ONAC / autorizado por la SIC.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	CERTIFICACIONES **CERTIFICACION RETILAP por organismo de certificación avalada por la ONAC**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de CERTIFICACION RETILAP por organismo de certificación avalada por la ONAC, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Realizar las mediciones fotométricas en sitio (iluminancia, uniformidad, deslumbramiento).
- Recopilar reportes fotométricos y memorias de cálculo lumínico.
- Tramitar con el organismo acreditado la certificación RETILAP y entregar el dictamen aprobado por la Interventoría.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Certificación plena de conformidad emitida por organismo acreditado; sin no conformidades pendientes.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Revisión documental y de protocolos por el organismo certificador; inspección en sitio.
- Dictamen de conformidad RETIE / RETILAP.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Servicio de certificación RETILAP del sistema de iluminación, por organismo acreditado, con mediciones fotométricas (niveles de iluminancia, uniformidad, deslumbramiento) y dictamen de conformidad.
- Gestión documental: reportes fotométricos de las luminarias, memorias de cálculo lumínico y protocolos de medición en sitio.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP (para la certificación del sistema de iluminación).
- Organismo de certificación e inspección acreditado por la ONAC / autorizado por la SIC.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

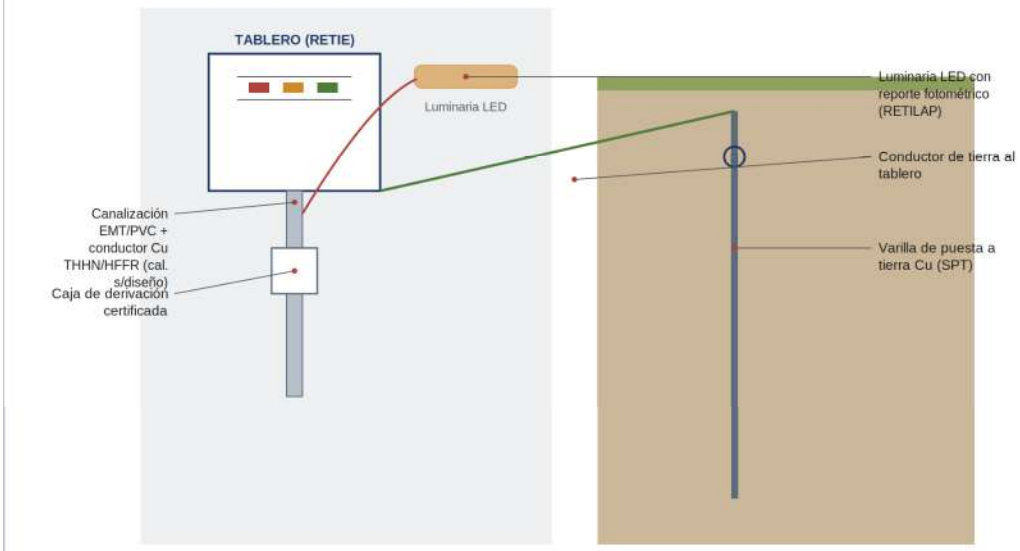
Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ANEXO · DETALLES TÍPICOS ELÉCTRICOS

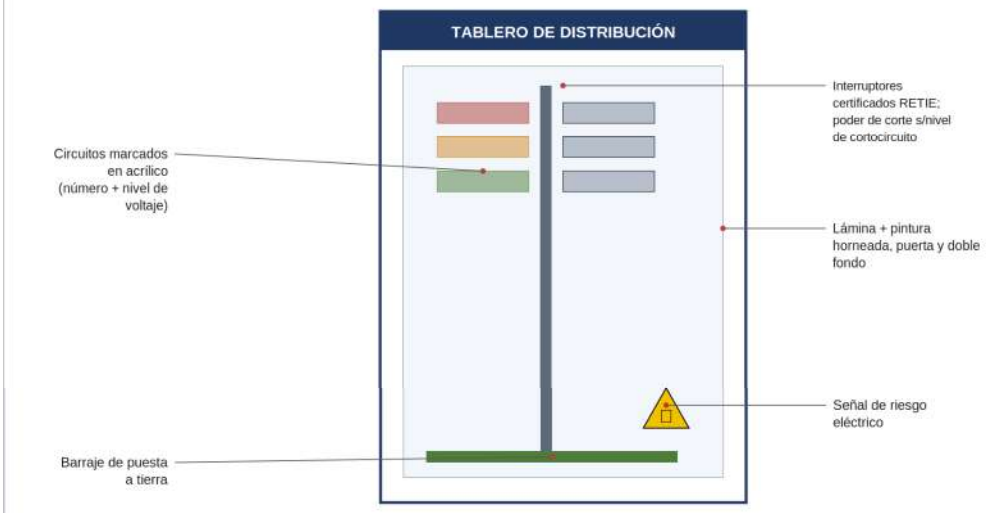
DT-05 · CANALIZACIÓN ELÉCTRICA Y PUESTA A TIERRA — Cap. 7 · Eléctricas



Materiales certificados RETIE; iluminación conforme RETILAP; NTC 2050. Todo circuito con conductor de protección y sistema de puesta a tierra; medición de resistencia de puesta a tierra al finalizar.

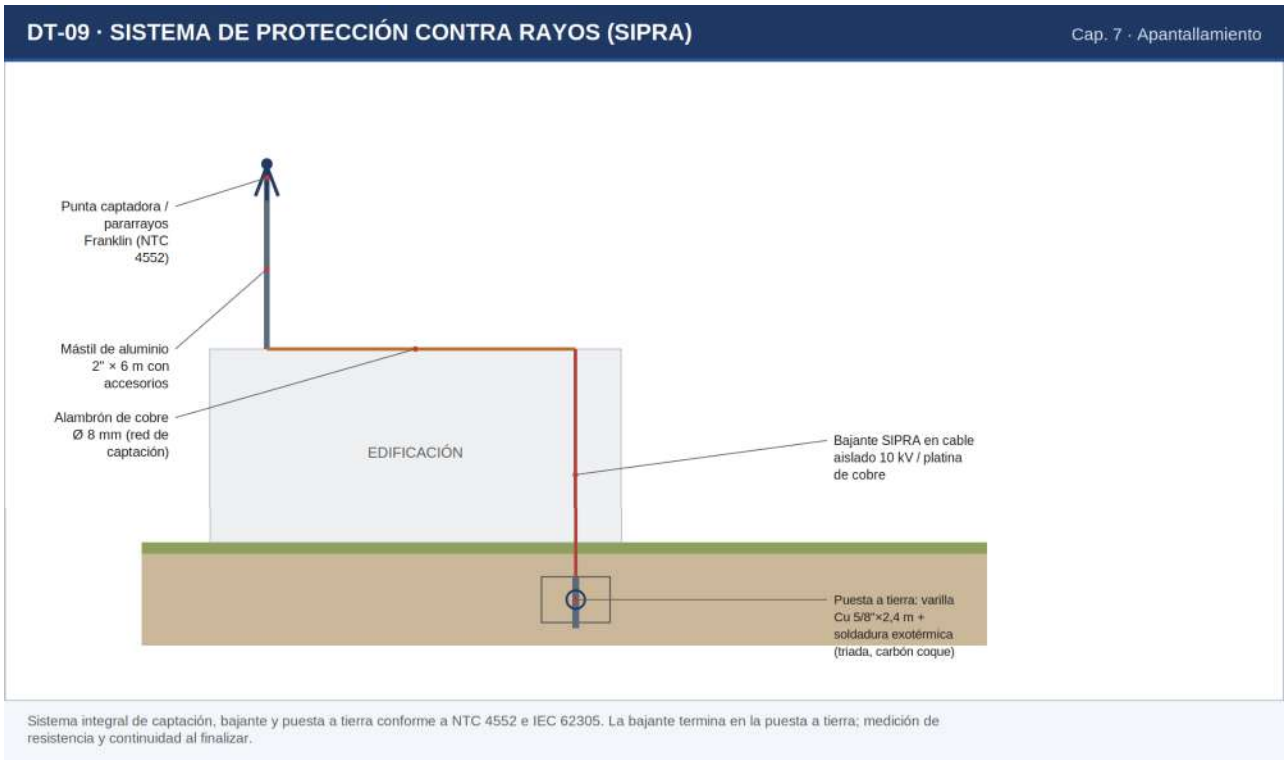
DT-05 — Canalización eléctrica, iluminación y puesta a tierra.

DT-10 · TABLERO ELÉCTRICO (RETIE) — Cap. 7 · Tableros



Tablero de primera calidad con certificado RETIE; precomisionamiento y pruebas de baja tensión antes de energizar. Marquillas de nivel de voltaje, señal de riesgo eléctrico y numeración de circuitos.

DT-10 — Tablero eléctrico (requisitos RETIE).



DT-09 — Sistema de protección contra rayos (SIPRA).

1. ÍTEM No 9.1	CUBIERTAS - IMPERMEABILIZACIONES - CIELO RASOS **2. CIELO RASO EN PVC e=7 mm (INCLUYE ESTRUCTURA DE APOYO)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m^2 – Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Se refiere este ítem al suministro, transporte e instalación de cielo raso PVC Blanco e= 7 cm, incluye estructura de soporte.

Incluye: perfilería de aluminio para soporte, chazos, cintas de unión o ensamble entre elementos, cortes y filetes. El acabado inferior será color blanco y debe ser aprobado por la Interventoría.

Estos serán ejecutados en los ambientes señalados con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, de conformidad con las instrucciones de la y acogiéndose en los casos que se indique, a las recomendaciones del fabricante y a las especificaciones aquí consignadas.

5. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM.

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- □ Consultar Planos Estructurales.
- □ Definir y localizar en los Planos Constructivos los niveles de acabados.
- □ Únicamente se debe comenzar a instalar las laminas para el cielo raso cuando todo el trabajo
- húmedo, tal como el concreto, mortero, yeso, estuco etc., se haya terminado y secado por
- completo.
- □ Se debe comenzar a instalar las láminas cuando el edificio se haya cerrado a las condiciones
- climáticas externas y se proporcione una ventilación mecánica adecuada para mantener los
- límites de las condiciones de 16 a 30 grados centígrados y máximo 70% de humedad relativa.
- □ Las láminas deberán entregarse en el sitio de obra en paquetes cerrados para almacenarse en el
- ambiente final indicado en el punto anterior. Los paquetes deberán abrirse en el momento de la
- instalación del sistema y permitir que el material se estabilice en esas condiciones antes de la
- Instalación.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Su ejecución será de acuerdo con los diseños secciones, longitudes y espesores mostrados en
- los planos o con las instrucciones del interventor.
- □ La instalación del cielo raso lo debe efectuar personal calificado, este personal debe tener todas
- las herramientas y equipos mínimos necesarios para instalar adecuadamente los planos cielo
- raso.
- □ Este cielo raso falso debe prever la instalación de las tuberías para las instalaciones eléctricas
- hidrosanitarias y de aire acondicionado según como se indica en los planos de dichas
- instalaciones.
- □ El contratista deberá montar toda la perfilería metálica de acuerdo y en estricta conformidad con
- las especificaciones del fabricante.
- Armado de la Suspensión: Antes de instalar los perfiles, se determinará el nivel en el que se
- instalará el falso cielo raso de PVC, así mismo las paredes de los ambientes deberán estar lisos,
- libres de rebabas o similares. Se fijarán los perfiles para colgateo respetando las especificaciones
- del fabricante y el diseño de detalles en los planos correspondientes, dejando los elementos
- colgantes para fijar el falso cielo raso. A partir de allí se constituirá la estructura, empezando por
- el perímetro del ambiente, con rieles metálicos galvanizados, luego la estructura de fijación del
- falso cielo raso con parantes metálicos galvanizados; siguiendo las especificaciones detalladas
- en los planos correspondientes
-

- □ Seguidamente se fijará los acabamientos perimetrales de PVC, tipo “U” o “L”. c) Se procederá a montar y fijar las planchas de PVC con tornillos (esta operación se hará con taladro eléctrico o
- inalámbrico). d) Terminado del emplanchado total del techo. e) Limpieza final. Sobre el Terminado
- - Retoques: De ser el caso y en acuerdo anticipado con el cliente: Las juntas u orificios se sellarán
- con sellador y aplicador asegurándose de no dejar espacios vacíos entre el perfil de PVC y el
- muro o similar.

Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.

7. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

□ Terminado del cielo falso totalmente, sin manchas, ni humedades, ni resaltos en las uniones de los paños.

□ Remates contramuros, vigas y columnas perfectos, sin aberturas y sin resaltos.

8. ENSAYOS A REALIZAR

- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.

9. MATERIALES

- Cielo Raso de PVC Blanco e= 7 mm
- ÁNGULO CAL.26 LÁMINA GALV. 2.44 M
- CHAZO PLÁSTICO 1/4"
- PERNO 1/2" ALT. VEL. 1 3/4"
- PERFIL OMEGA METÁLICO 63 MM X 3,05 M

10. EQUIPO

- Herramienta menor
- ANDAMIO CERTIFICADO SECCION - (2 +1XBASE 1.4 X 1,4)
- TALADRO

11. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Planos arquitectónicos

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 (metro cuadrado) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

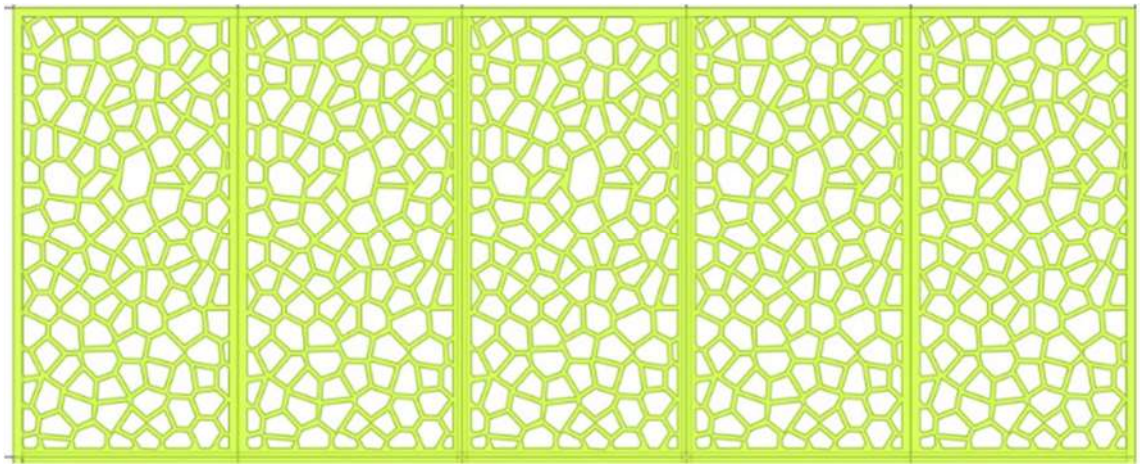
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 9.2**	CUBIERTAS - IMPERMEABILIZACIONES - CIELO RASOS **2. Suministro e instalación fachada microperforada según diseño, en lamina CR calibre 16, acabado en pintura eletrostatica**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – Metro cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Consiste en el Suministro, Transporte, Montaje e instalación de fachada en lamina microperforada según diseño, en lamina CR calibre 16, acabado en pintura electrostática, de acuerdo con el diseño estructural y los Planos Arquitectónicos. El cual podrá ser pernado o atornillado según recomendaciones del fabricante.



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1.Preparación y Soldadura de Anclajes Corte y presentación: Cortar los perfiles de la subestructura (tubulares o canales) a la medida exacta de los planos. Soldadura de uniones: Soldar los soportes o perfiles a la estructura metálica principal del edificio.Inspección de soldadura: Verificar la penetración y calidad del cordón de soldadura para soportar el peso del calibre 16 y la carga de viento.

2. Tratamiento Anticorrosivo Estricto Limpieza de escoria: Pulir todas las uniones soldadas en campo con pulidora. Imprimación: Aplicar pintura rica en zinc o anticorrosiva epóxica inmediatamente sobre las zonas soldadas para evitar la oxidación del acero expuesto.

3. Modulación y Fijación MecánicaAlineación láser: Nivelar la subestructura para corregir cualquier desplome de la estructura principal.Fijación de láminas: Sujetar las láminas CR calibre 16 utilizando tornillos autoperforantes de alta resistencia con arandelas de neopreno (para evitar filtraciones y par galvánico) o mediante remaches estructurales de aluminio/acero.

4. Control de Dilataciones y Retoques Juntas térmicas: Dejar una holgura de 3 mm a 5 mm entre paneles para absorber las expansiones térmicas del metal por el sol.Pintura de retoque: Aplicar esmalte de retoque del mismo color de la fachada sobre las cabezas de los tornillos (si quedan a la vista) y cualquier raspadura del montaje.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

Ver especificaciones del diseño estructural, de los planos arquitectónicos y de los planos de taller

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Inspección Visual. (VT): Verificación por un inspector del cumplimiento de gargantas, longitudes y perfiles de soldadura
- Líquidos Penetrantes (PT): Detecta fisuras o porosidades superficiales en los cordones de soldadura que unen la subestructura metálica

8. MATERIALES

- Lamina microperforada según diseño, en lamina CR calibre 16, acabado en pintura eletrostatica

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM
- Planos Estructurales

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

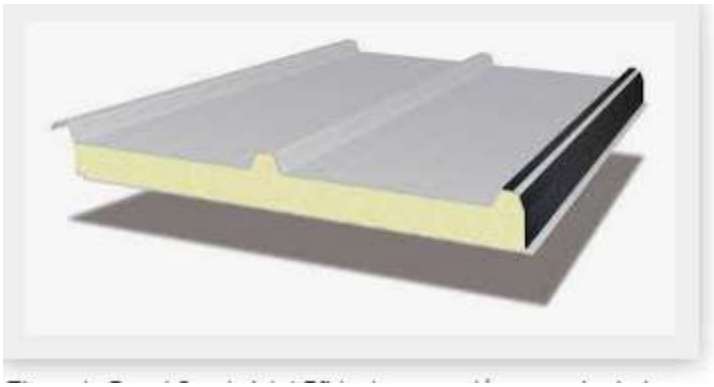
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 9.3**	CUBIERTAS - IMPERMEABILIZACIONES - CIELO RASOS **2. Suministro, transporte e instalación panel metálico Tipo Sándwich inyectado con poliuretano o similar calibre 26/28 de espesor 50mm. Incluye tapas de borde de cubierta y los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m2 – metro cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al Suministro, e instalación de cubierta en panel metálico Tipo Sándwich inyectado con poliuretano o similar calibre 26/28 de espesor 50mm. Incluye tapas de borde de cubierta y los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

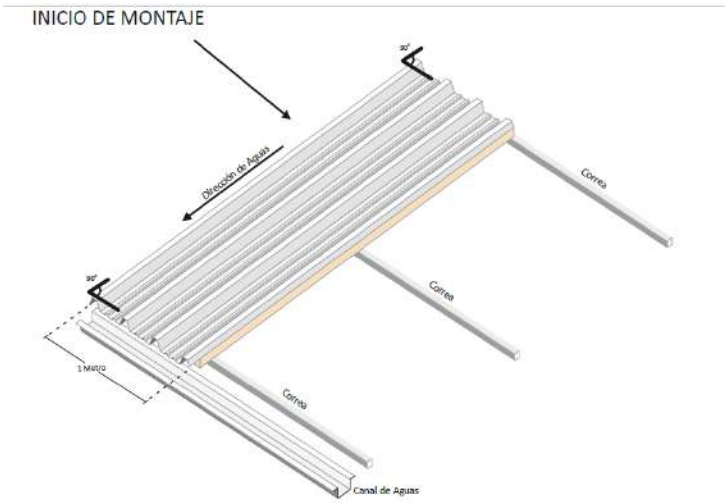
- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Revisar que la estructura haya sido montada según el proyecto y que las desalineaciones o desplomes, si llegan a presentarse, estén dentro de un rango aceptable para la instalación. (+-1,5 cm). Desplomes o desalineamientos superiores, pueden afectar el encastre del panel y generar estancamiento de agua en pendientes bajas.

Elevación manual.

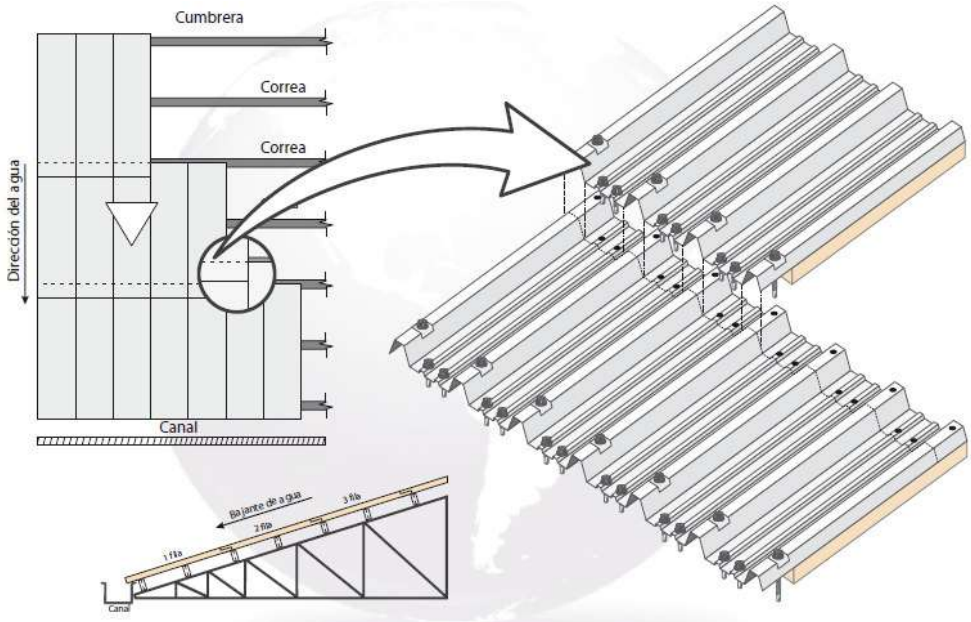
- En este proceso, realice el izaje de panel de manera indiviudal y de canto sobre la cresta tipo macho (cresta llena de poliuretano) de esta manera evita el maltrato del panel. Durante el izaje coloque cuerdas (sogas o manilas) que le faciliten guiar la carga (a modo de contraviento) y asi evitar golepar la estructura durante la maniobra.
- Disposicion de los paneles.
- Antes del montaje se debe remover la película protectora de polietileno de toda la superficie metalica del panel. Si se encontraran en la zona del encastre longitudinal, indicios de excesos de
- poliuretano los operadores encargados de la instalación deben proceder a la remoción del material en exceso con una espátula o similar. El retiro del material de los paquetes, se debe realizar levantando el panel de la paca, no deslizándolos para evitar rayarlos entre si.

Instalación de los paneles.

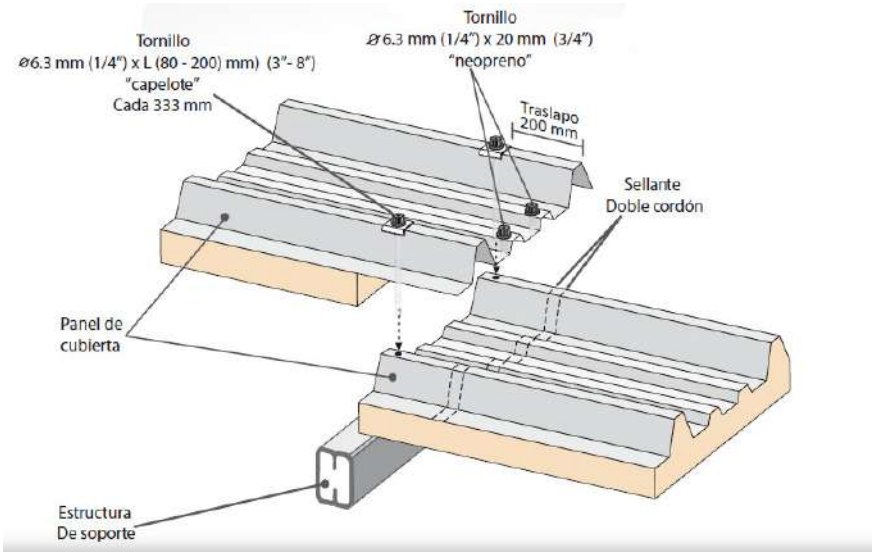
- Identifique el punto de inicio de la instalación de acuerdo con el despiece entregado.
- Obtenga el punto de inicio del montaje, garantizando la escuadra y puntos de control.



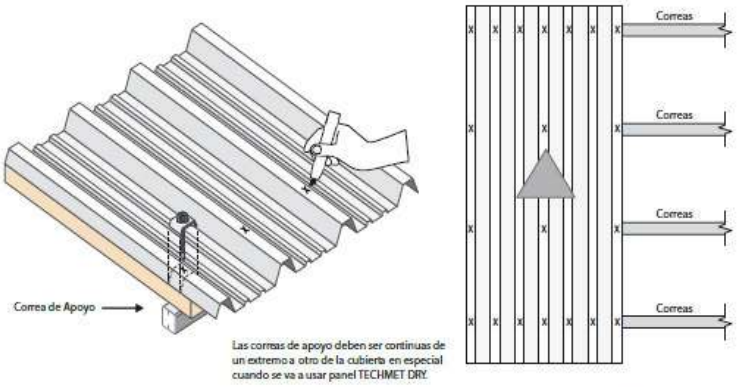
- Avance de la instalación: La instalación siempre se debe realizar de canal hacia cumbrera. A nivel longitudinal se debe garantizar que la primera fila inferior siempre este avanzada con respecto a la fila superior, al menos en dos tejas. Esta disposición garantiza un correcto traslapo de las tejas

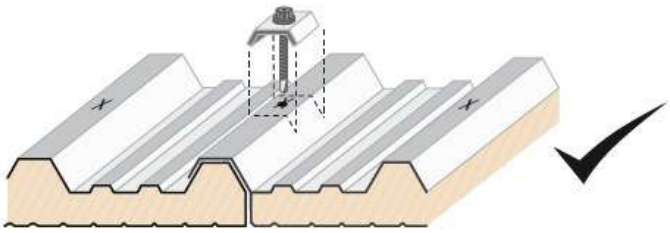


Traslapo: El traslapo de tejas correcto, debe siempre, incluir el sello y las fijaciones como se especifica en el manu

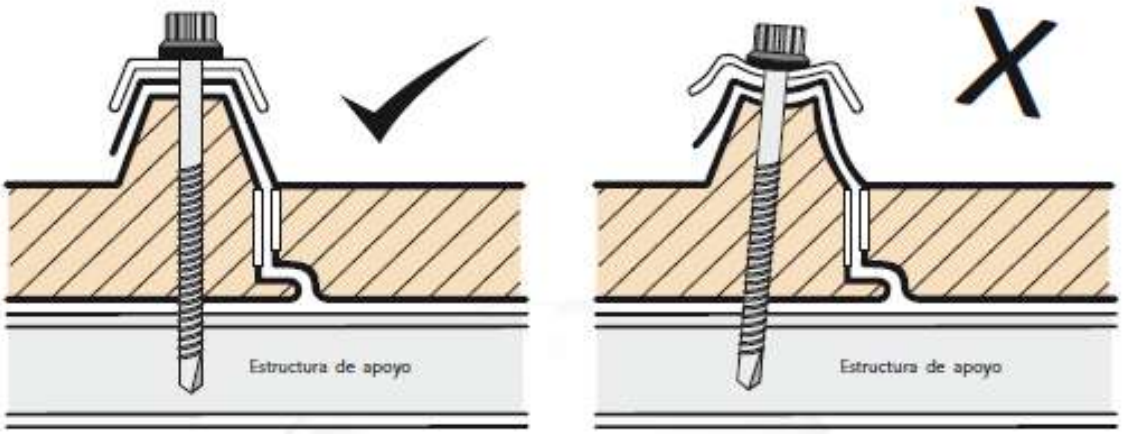


• Fijaciones: A medida que se ubica la teja en la cubierta, vaya punteando con un marcador sobre la teja la ubicación de la correa de fijación, para evitar realizar varias perforaciones sobre la teja, Asegúrese que la marca que se realice, sea tapada posteriormente por el capelote.





- Torque del tornillo: Para darle el torque correcto al tornillo utilice la herramienta adecuada, para evitar deformaciones en los capelotes, neoprenos de los tornillos y la cresta de las tejas, que pueden causar filtraciones de agua posteriormente.



6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Según recomendaciones del fabricante.
-

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Panel metálico Tipo Sándwich inyectado con poliuretano o similar calibre 26/28 de espesor 50mm.
- Tornillo autoperforante con arandela neo 10x4
- Remate - Cal 26

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

11. MANO DE OBRA
Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No** **10.1**	CARPINTERIA (METALICA, ALUMINIO, MADERA, ACERO ,VIDRIO, DIVISIONES) **2. MARCO PARA PUERTA EN LÁMINA CAL 18 -0.8 (INCLUYE ACABADO EN PINTURA Y ANTICORROSIVO)**

3. UNIDAD DE MEDIDA UND**–** UNIDAD

4. DESCRIPCIÓN

Fabricación, transporte, suministro e instalación **MARCO PARA PUERTA EN LÁMINA CAL 18 -0.8, d**e acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. (INCLUYE ACABADO EN PINTURA Y ANTICORROSIVO)

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle.
- Se cortara, se armara el marco de la puerta en lámina galvanizada según lo indica el diseño, se debe verificar antes de soldar definitivamente el encuadre del marco.
- Se pintara el marco con los tipos de pinturas exigidas en el diseño.
- Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación.
- Asear y habilitar los vanos.
- Verificar el encuadre del vano donde se instalara el marco, para esto se deben medir las diagonales del vano, ambas diagonales deben medir lo mismo.
- Instalar marco.
- Cualquier detalle que se muestre en los planos o APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como cualquiera de los tres documentos
-

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Los acabados deben ser de primera calidad.
- La puerta debe circular libremente sin ningún tipo de rose ni presión.
- No se admitirán rayones en la puerta.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A
-

8. MATERIALES

- MARCO PARA PUERTA EN LÁMINA CAL 18 -0.8
- ESMALTE SINTÉTICO
- ANTICORROSIVO
- DISOLVENTE THINNER"

9. EQUIPO

- N/A

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UND), cuantificada en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No** **10.2**	CARPINTERIA (METALICA, ALUMINIO, MADERA, ACERO ,VIDRIO, DIVISIONES) **2. PUERTA EN LÁMINA CON MIRILLA CAL 18 (INCLUYE ACABADO EN PINTURA Y ANTICORROSIVO)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2– METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Fabricación, transporte, suministro e instalación de PUERTA EN LÁMINA CON MIRILLA CAL 18 (INCLUYE ACABADO EN PINTURA Y ANTICORROSIVO) **d**e acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye anticorrosivo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle.
- Se cortara, se armara el marco de la puerta en lámina galvanizada según lo indica el diseño, se debe verificar antes de soldar definitivamente el encuadre del marco. (actividad no incluida en el presente APU)
- Para la construcción de la puerta se cortaran los elementos metálicos (Lamina cold rolled), se armaran y se soldaran.
- Se pintara la puerta con los tipos de pinturas exigidas en el diseño.
- Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación.
- Asear y habilitar los vanos.
- Verificar el encuadre del vano donde se instalara la puerta, para esto se deben medir las diagonales del vano, ambas diagonales deben medir lo mismo.
- Instalar marco.
- Instalar puerta y verificar plomos y niveles.
- Proteger puerta contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.
- Cualquier detalle que se muestre en los planos o APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como cualquiera de los tres documentos
-

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Los acabados deben ser de primera calidad.
- La puerta debe circular libremente sin ningún tipo de rose ni presión.
- No se admitirán rayones en la puerta.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A
-

8. MATERIALES

- PUERTA EN LÁMINA CON MIRILLA CAL 18
- ESMALTE SINTÉTICO
- ANTICORROSIVO
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- N/A

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2), cuantificada en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No** **10.3**	CARPINTERIA (METALICA, ALUMINIO, MADERA, ACERO ,VIDRIO, DIVISIONES) **2. DESMONTE, MANTENIMIENTO Y AJUSTE DEL SENTIDO DE APERTURA DE PUERTA EXISTENTE DE MARCO EN LAMINA Y CUERPOS EN VIDRIO**

3. UNIDAD DE MEDIDA UND**– UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al desmonte, mantenimiento y ajuste del sentido de apertura de puerta existente de marco en lamina y cuerpos en vidrio **d**e acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye anticorrosivo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle.
- 1. Desmonte de la Puerta Retirar la hoja: Desatornillar las bisagras desde el marco (empezando por abajo) y desmontar la puerta. Retirar accesorios: Quitar las cerraduras, manijas, pasadores y topes existentes.
- 2. Mantenimiento General Limpieza y lijado: Lijar el marco de lámina y la hoja para remover óxido, pintura descascarada o grasa. Reparación: Aplicar masilla automotriz o plástica en abolladuras o imperfecciones, y cambiar tornillos oxidados. Pintura: Aplicar una capa de base anticorrosiva y el esmalte de acabado final a ambas piezas.
- **3**. Modificación del Sentido de Apertura Cambio en el marco: Tapar los saques (recibidores) de las bisagras viejas en el marco con masilla o soldadura. Realizar los nuevos saques para las bisagras en el lado opuesto del marco. Reubicar el recibidor de la cerradura (el pestillo) a la nueva altura y lado correspondiente. Cambio en la hoja: Invertir la posición de las bisagras y la cerradura en la puerta si el giro requiere voltear la estructura**.**
- **4.** Montaje y Ajuste Final Instalar bisagras: Fijar las bisagras en sus nuevas posiciones en el marco y luego colgar la hoja. Instalar cerradura: Colocar la cerradura ajustando el pestillo según el nuevo sentido de empuje o tracción. Ajuste de tolerancias: Verificar que la puerta no arrastre, que la holgura perimetral sea uniforme (2 a 3 mm) y que el pestillo encaje suavemente en el recibidor
-

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Los acabados deben ser de primera calidad.
- La puerta debe circular libremente sin ningún tipo de rose ni presión.
- No se admitirán rayones en la puerta.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A
-

8. MATERIALES

- ESMALTE SINTÉTICO
- ANTICORROSIVO
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- N/A

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UND– UNIDAD, cuantificada en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 10.4**	CARPINTERIA (METALICA, ALUMINIO, MADERA, ACERO ,VIDRIO, DIVISIONES) **2. VENTANA EN ALUMINIO CORREDIZA**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m^2 – Metro cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Fabricación, transporte, suministro e instalación de VENTANA EN ALUMINIO CORREDIZA. de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.
Incluye accesorios, pisavidrios, sellos, empaques, herrajes, anclajes y en general todos los accesorios necesarios para la correcta instalación y funcionamiento de la ventana.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar norma NSR 10.
- Preparar los cálculos de los elementos de acuerdo con las combinaciones de carga previstos en la NSR 10, sustentando el dimensionamiento de cada elemento (perfiles, vidrios, tornillos, anclajes, etc.) de acuerdo con las solicitaciones impuestas.
- Verificar localización, especificación y diseño de cada elemento.
- Cortar y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio desarrollados para tal fin, en el color especificado en Planos (herrajes y accesorios)
- Preparar Planos de Taller por parte del Fabricante para aprobación inicial del Constructor Responsable y del Supervisor de la Obra. No exceder las medidas máximas ni espesores de vidrio especificados en los manuales de carpintería del fabricante.
- Presentar muestras representativas de los elementos en aluminio arquitectónico, vidrio, película de seguridad, silicona, pisavidrios, etc. para aprobación de la Interventoría y el supervisor del contrato.
- Repasar los equipos y herramientas con el fin de realizar el trabajo solo con Fabricante, mano de obra, maquinaria, equipos y herramientas especializados.
- Cortar, procesar con maquinaria especializada y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio desarrollados para tal fin, en el color especificado en Planos (herrajes y accesorios)
- Verificar que no haya tornillos expuestos.
- Ensamblar los ángulos de aluminio ó el sistema de perfileria.
- Instalar vidrios. Utilizar vidrios según especifiquen los planos y/o doble vidrio usando los pisavidrios recomendados por el fabricante.
- Instalar los pisavidrios siempre al exterior con tornillo y chazo plástico
- Enviar a la obra los elementos debidamente empacados con elementos especializados de embalaje.
- Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación.
- Instalar ventanearía y verificar plomos y niveles.
- Cuando no sea posible el preensamble de la ventana, primero se debe instalar en el vano el sistema de perfileria especificada en planos y posteriormente instalar el vidrio, usando sistema de izaje adecuado para realizar la maniobra
- Asear y habilitar.
- Proteger ventanearía contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.
- Retiro de sobrantes a lugar de disposición autorizada.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Cumplir con dimensiones máximas y tolerancias incluidas en el manual del fabricante
- Debe haber sello hermético entre la ventana y el vano

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Verificación de dimensiones de los perfiles.
- Verificación de espesor y calidades del vidrio.
- Se deberá entregar certificación escrita del vidrio y del sistema de aluminio

8. MATERIALES

- VENTANA ALUMINIO CORREDIZA

9. EQUIPO

- Herramienta menor.

10. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

11. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No** **10.5**	CARPINTERIA (METALICA, ALUMINIO, MADERA, ACERO ,VIDRIO, DIVISIONES) **2. MANTENIMIENTO DE BARANDA DE TUBULARES VERTICALES EXISTENTE PARA ESCALERA (INCLUYE ACABADO EN PINTURA Y ANTICORROSIVO)**

3. UNIDAD DE MEDIDA ML**– METRO LINEAL**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al mantenimiento de baranda de tubulares verticales existente para escalera (incluye acabado en pintura y anticorrosivo **d**e acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye anticorrosivo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle.
- Limpieza y Tratamiento del Metal (Preparación de Superficie)Desbastado y lijado: Lijar toda la baranda con lija de grano grueso (o cepillo de alambre) para eliminar el óxido suelto, la grasa y la pintura descascarada.Lijado fino: Pasar una lija suave para abrir poro en la pintura vieja que esté firme y mejorar la adherencia. Limpieza química: Limpiar toda la estructura con un paño humedecido en tinner o desengrasante para eliminar por completo el polvo del lijado.
- Aplicación de Anticorrosivo Imprimación selectiva: Aplicar una capa de anticorrosivo (cromato de zinc o epóxico) especialmente en los puntos críticos: uniones soldadas y las bases donde los tubulares se anclan a los escalones (zonas más propensas a la humedad).Secado: Dejar secar el tiempo recomendado por el fabricante (usualmente de 4 a 6 horas).
- Acabado con PinturaPrimera mano: Aplicar la primera capa de esmalte (brillante, mate o satinado) con brocha fina o pistola para cubrir de manera uniforme la forma cilíndrica de los tubulares.Segunda mano: Aplicar una segunda capa después del tiempo de repintado para garantizar el espesor correcto y la resistencia al roce constante de las manos.
- Acabados y Limpieza Retoque: Revisar con buena luz que no queden zonas sin cubrir o "chorreaduras" de pintura. Desmonte de protección: Retirar las cintas y plásticos protectores una vez que la pintura esté seca al tacto.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Los acabados deben ser de primera calidad.
- La puerta debe circular libremente sin ningún tipo de rose ni presión.
- No se admitirán rayones en la puerta.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A
-

8. MATERIALES

- ESMALTE SINTÉTICO
- ANTICORROSIVO
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- N/A

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML– METRO LINEAL, cuantificada en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No** **10.6**	CARPINTERIA (METALICA, ALUMINIO, MADERA, ACERO ,VIDRIO, DIVISIONES) **2. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DIVISIONES METALICAS (INCLUYE ACABADO EN PINTURA Y ANTICORROSIVO)**

3. UNIDAD DE MEDIDA M2**– METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde a la limpieza y mantenimiento divisiones metalicas (incluye acabado en pintura y anticorrosivo) **d**e acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye anticorrosivo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle.
- Limpieza y Tratamiento del Metal (Preparación de Superficie)Desbastado y lijado: Lijar toda la baranda con lija de grano grueso (o cepillo de alambre) para eliminar el óxido suelto, la grasa y la pintura descascarada.Lijado fino: Pasar una lija suave para abrir poro en la pintura vieja que esté firme y mejorar la adherencia. Limpieza química: Limpiar toda la estructura con un paño humedecido en tinner o desengrasante para eliminar por completo el polvo del lijado.
- Aplicación de Anticorrosivo Imprimación selectiva: Aplicar una capa de anticorrosivo (cromato de zinc o epóxico) especialmente en los puntos críticos: uniones soldadas y las bases donde los tubulares se anclan a los escalones (zonas más propensas a la humedad).Secado: Dejar secar el tiempo recomendado por el fabricante (usualmente de 4 a 6 horas).
- Acabado con Pintura Primera mano: Aplicar la primera capa de esmalte (brillante, mate o satinado) con brocha fina o pistola para cubrir de manera uniforme la forma cilíndrica de los tubulares.Segunda mano: Aplicar una segunda capa después del tiempo de repintado para garantizar el espesor correcto y la resistencia al roce constante de las manos.
- Acabados y Limpieza Retoque: Revisar con buena luz que no queden zonas sin cubrir o "chorreaduras" de pintura. Desmonte de protección: Retirar las cintas y plásticos protectores una vez que la pintura esté seca al tacto.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Los acabados deben ser de primera calidad.
- La puerta debe circular libremente sin ningún tipo de rose ni presión.
- No se admitirán rayones en la puerta.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A
-

8. MATERIALES

- ESMALTE SINTÉTICO
- ANTICORROSIVO
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- N/A

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2– METRO CUADRADO, para este caso y de acuerdo con el alcance establecido un metro cuadrado incluye las dos caras de la lámina, cuantificada en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 11.1**	APARATOS SANITARIOS **2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN BARRA EN ACERO INOXIDABLE PMR (FIJA) LONG 40 CM**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de BARRA EN ACERO INOXIDABLE PMR (FIJA) de longitud 40 cm. Según la indicación en las planos hidrosanitarios y arquitectónicos del proyecto de acuerdo a las especificaciones particulares del
fabricante.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Cuadros de Detalles.
- Verificar medidas finales en obra.
- Instalar garantizando su estabilidad funcionamiento y acabado

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- BARRA DE SEGURIDAD FIJA 40 cm

9. EQUIPO

- Equipo de Instalación

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UNIDAD cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 11.2**	APARATOS SANITARIOS **2. Limpieza y mantenimiento de aparatos sanitarios**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem corresponde a la limpieza y mantenimiento de aparatos sanitarios existentes. Según la indicación en las planos hidrosanitarios y arquitectónicos del proyecto de acuerdo a las especificaciones particulares del
fabricante.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Aplicación de productos químicos
- Aplicar el limpiador desincrustante en el interior de la taza del inodoro y orinales.
- Dejar actuar el producto entre 5 y 10 minutos (según ficha técnica).Rociar solución desinfectante en las superficies externas de los artefactos.
- Fregado y limpieza Inodoros/Orinales: Tallar el interior con la escobilla, enfatizando bajo el borde de salida de agua. Limpiar el exterior (asiento, tapa, tanque y base) con un paño húmedo con desinfectante.
- Lavamanos: Fregar con fibra plástica y detergente neutro. Limpiar griferías cuidando de no rayar el acabado cromado.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- INSUMOS DE ASEO

9. EQUIPO

- Equipo de Instalación

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UNIDAD cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.1**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Banca en madera m-50, (tipo IDU)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN - UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro, transporte y colocación de una Banca en madera M-50 Tipo Idu



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar los Planos Arquitectónicos para su ubicación.
- Base de apoyo: Se fija sobre unos dados de concreto reforzado (usualmente de 3000 PSI) o mortero de 3.000 psi
- Nivelación: La arista inferior de las patas debe quedar a ras de suelo. En terrenos con pendiente, se debe alinear a las curvas de nivel para que el asiento quede horizontal (con una pendiente máxima del terreno del 20%).
- Disposición: Se prohíbe su instalación en esquinas cerradas sin la distancia reglamentaria para permitir la circulación peatona

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- BANCA EN MADERA M-50
- MORTERO 3000 PSI ELABORADO EN OBRA

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR.
- MONTACARGA
- TRANSPORTE DE MOBILIARIO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.2**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Suministro y siembra de individuo arboreo raque**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN - UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro, y siembra de individuo arbóreo raque

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Ahoyado: Apertura de un hueco de dimensiones mínimas de 60 × 60 × 60 cm. El suelo extraído debe ser retirado si tiene escombros.
- Preparación del suelo: Llenado del hoyo con tierra negra fértil mezclada con abono orgánico (compost) y micorrizas para estimular el enraizamiento.
- Plantación: Retirar la bolsa plástica con cuidado para no desbaratar el pilón de tierra. Posicionar el árbol asegurando que el cuello de la raíz quede a ras del suelo definitivo.
- Tutorado: Instalación de un tutor de madera (estaca de mínimo 2 metros de alto) amarrado al tallo mediante un amarrón en "ocho" con cinta elástica o neumático para protegerlo del viento sin estrangular la corteza.
- Plateo y fertilización: Configuración de una barrera circular de tierra (plato) alrededor del tronco para retener el agua de riego.
- Riego de establecimiento: Aplicación inmediata de abundante agua (aproximadamente 20 a 30 litros) para compactar los vacíos de aire en el suelo

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Individuo arbóreo raque (incluye tierra negra para siembra e insumos para el tutorado)

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR.

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.3**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Individuo arbóreo pino romeron (incluye tierra negra para siembra e insumos para el tutorado)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN - UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro, y siembra de individuo arbóreo pino romero (incluye tierra negra para siembra e insumos para el tutorado)

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Ahoyado: Apertura de un hueco de dimensiones mínimas de 60 × 60 × 60 cm. El suelo extraído debe ser retirado si tiene escombros.
- Preparación del suelo: Llenado del hoyo con tierra negra fértil mezclada con abono orgánico (compost) y micorrizas para estimular el enraizamiento.
- Plantación: Retirar la bolsa plástica con cuidado para no desbaratar el pilón de tierra. Posicionar el árbol asegurando que el cuello de la raíz quede a ras del suelo definitivo.
- Tutorado: Instalación de un tutor de madera (estaca de mínimo 2 metros de alto) amarrado al tallo mediante un amarrón en "ocho" con cinta elástica o neumático para protegerlo del viento sin estrangular la corteza.
- Plateo y fertilización: Configuración de una barrera circular de tierra (plato) alrededor del tronco para retener el agua de riego.
- Riego de establecimiento: Aplicación inmediata de abundante agua (aproximadamente 20 a 30 litros) para compactar los vacíos de aire en el suelo

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Individuo arbóreo pino romero (incluye tierra negra para siembra e insumos para el tutorado)

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR.

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.4**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Suministro e instalación de señal informativa para interiores en acrílico y adhesivo posterior según diseño (medidas 40 cm x 30 cm)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN - UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro e instalación de señal informativa para interiores en acrílico y adhesivo posterior según diseño (medidas 40 cm x 30 cm)

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpieza: Limpiar la pared y el respaldo de la señal con alcohol isopropílico para eliminar grasa y polvo.
- Aplicación de cinta: Pegar tiras de cinta doble faz de espuma de poliuretano de alta adherencia (tipo VHB de 3M) en el contorno posterior de la señal.
- Fijación: Retirar los protectores de la cinta, nivelar la pieza con un nivel de gota y presionarla firmemente contra la pared durante mínimo 30 segundos para activar el adhesivo.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Señal informática en acrílico y adhesivo (medidas 40 cm x 30 cm)

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR.

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.5**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Suministro e instalación de tachas reflectivas unidireccionales**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN - UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro e instalación Suministro e instalación de tachas reflectivas unidireccionales,



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Trazado y Marcación: Se definen los puntos sobre el asfalto o concreto usando una línea de tiza o flexómetro. La distancia estándar de separación suele ser de 3 a 5 metros en curvas o zonas peligrosas, y de 8 a 12 metros en tramos rectos.
- Perforación: Se realiza un hueco en el pavimento con un taladro rotopercutor utilizando una broca que coincida con el diámetro y longitud del vástago de la tacha.
- Limpieza Absoluta: Se retira todo el polvo, agua, escombros o humedad del agujero y del área circundante mediante soplado mecánico o aire comprimido. La humedad es la principal causa de desprendimiento.
- Preparación del Pegante: Se utiliza un adhesivo epóxico de dos componentes (resina y catalizador) o pegante bituminoso de aplicación en caliente.
- Colocación: Se introduce el pegante tanto en la perforación como en la base ranurada de la tacha. Se inserta el vástago presionando firmemente la tacha contra el piso hasta que un pequeño exceso de pegante sobresalga por los bordes.
- Orientación Visual: Se verifica manualmente que la cara con la lente reflectiva quede apuntando exactamente en contra del flujo vehicular que se desea alertar.
- Curado: Se aísla la zona con conos de señalización y se prohíbe el paso de vehículos durante un tiempo mínimo de 30 a 45 minutos (según el pegante) para que el epóxico se solidifique por completo..

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- TACHAS REFLECTIVAS
- RESINA TERMOPLÁSTICA

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- MÁQUINA PEGATACHAS
- CAMIONETA

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.6**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Líneas de demarcación con pintura en frío**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ml - Metro Lineal**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia a la demarcación con pintura tipo trafico e= 10 cm. Distribuido de acuerdo a las dimensiones totales indicadas en los planos de detalle.de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y/o en los Planos Arquitectónicos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Preparación de la superficie
- Limpieza: La superficie debe estar completamente libre de polvo, grasa, humedad, óxido y cualquier otra impureza.
- Concreto nuevo: Neutralice la superficie con una solución de ácido muriático al 10% en agua por unos 15-20 minutos. Enjuague con abundante agua a alta presión y deje secar completamente. Limpie de nuevo antes de aplicar.
- Asfalto nuevo: Asegúrese de que esté seco y libre de contaminantes.
- Pintura vieja: Elimine las capas deterioradas, descascaradas y la humedad. Resane grietas y otros defectos.
- Superficies brillantes: Si es concreto liso, se recomienda realizar una escarificación con discos diamantados en seco para mejorar la adherencia.
- Aplicación de la pintura Mezcla:
- Mezcle la pintura hasta que sea uniforme, sin crear burbujas.
- Dilución: Generalmente, las pinturas de tráfico vienen listas para usar. Si es necesario, puede diluirse con agua (máximo \(2\) litros por cada \(5\) galones) o con el ajustador recomendado por el fabricante, pero esto puede ralentizar el secado.
- Aplicación:
- Aplique la pintura en una capa uniforme con brocha, rodillo o pistola.En áreas pequeñas, se puede empezar con los recortes en las esquinas y luego rellenar con el rodillo o brocha.Si se requiere un espesor de \(0.10\) m, la aplicación debe ser en capas sucesivas hasta alcanzar el grosor deseado.Secado: Deje secar entre capas, según las indicaciones del fabricante. El tiempo de secado puede variar de \(8\) a \(14\) horas para la segunda mano, dependiendo de las condiciones ambientales.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- PINTURA TIPO TRÁFICO
- MICROESFERAS REFLECTIVAS
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- VEHICULO DELINEADOR O DE MANERA MANUAL
- CAMIONETA
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectónicos

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ml - Metro Lineal cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.7**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Marca vial con pintura en frío**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m2 - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia a la demarcación vial con pintura tipo tráfico. Distribuido de acuerdo a las dimensiones totales indicadas en los planos de detalle.de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y/o en los Planos Arquitectónicos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Preparación de la superficie
- Limpieza: La superficie debe estar completamente libre de polvo, grasa, humedad, óxido y cualquier otra impureza.
- Concreto nuevo: Neutralice la superficie con una solución de ácido muriático al 10% en agua por unos 15-20 minutos. Enjuague con abundante agua a alta presión y deje secar completamente. Limpie de nuevo antes de aplicar.
- Asfalto nuevo: Asegúrese de que esté seco y libre de contaminantes.
- Pintura vieja: Elimine las capas deterioradas, descascaradas y la humedad. Resane grietas y otros defectos.
- Superficies brillantes: Si es concreto liso, se recomienda realizar una escarificación con discos diamantados en seco para mejorar la adherencia.
- Aplicación de la pintura Mezcla:
- Mezcle la pintura hasta que sea uniforme, sin crear burbujas.
- Dilución: Generalmente, las pinturas de tráfico vienen listas para usar. Si es necesario, puede diluirse con agua (máximo \(2\) litros por cada \(5\) galones) o con el ajustador recomendado por el fabricante, pero esto puede ralentizar el secado.
- Aplicación:
- Aplique la pintura en una capa uniforme con brocha, rodillo o pistola.En áreas pequeñas, se puede empezar con los recortes en las esquinas y luego rellenar con el rodillo o brocha.Si se requiere un espesor de \(0.10\) m, la aplicación debe ser en capas sucesivas hasta alcanzar el grosor deseado.Secado: Deje secar entre capas, según las indicaciones del fabricante. El tiempo de secado puede variar de \(8\) a \(14\) horas para la segunda mano, dependiendo de las condiciones ambientales.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- PINTURA TIPO TRÁFICO
- MICROESFERAS REFLECTIVAS
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- VEHICULO DELINEADOR O DE MANERA MANUAL
- CAMIONETA
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectónicos

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por m2 - Metro Cuadrado cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.8**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Riego de liga con emulsión asfáltica**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro e instalación de Riego de liga con emulsión asfáltica

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación y barrido: La superficie debe estar completamente limpia, seca y libre de polvo, escombros o excesos de asfalto viejo. Se ejecuta un barrido mecánico enérgico complementado con soplado por aire comprimido.
- Riego mecánico: Se distribuye la emulsión utilizando un camión termotanque regador de asfalto calibrado. La rampa de picos debe estar a la altura e inclinación correctas para lograr un solape perfecto y un riego homogéneo. El uso de flauta manual se restringe solo a áreas pequeñas, parches o esquinas inaccesibles para el camión.
- Tiempo de rotura (Curado): Se debe esperar a que ocurra el cambio de color de la emulsión (de café marrón a negro brillante), lo que indica que el agua se evaporó. Esto toma entre 30 a 60 minutos dependiendo del clima.
- Control de tránsito: Queda estrictamente prohibido el tráfico vehicular sobre el riego de liga, exceptuando las volquetas que traen la mezcla asfáltica caliente..

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- EMULSIÓN CRR-1

9. EQUIPO

- IRRIGADOR DE ASFÁLTO
- COMPRESOR DE 250 CPM
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por M2 – METRO CUADRADO debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.9**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Tratamiento superficial simple con emulsión crr-2**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al tratamiento superficial simple con emulsión crr-2

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpieza de la base: Barrido enérgico con escoba mecánica y soplado a presión de la superficie existente (ya sea una base granular imprimada o un pavimento viejo). Debe quedar completamente libre de polvo.
- Aplicación de la emulsión CRR-2: Se esparce mediante un camión termotanque distribuidor de asfalto a una temperatura controlada de entre 45 °C y 65 °C. La aplicación debe ser perfectamente homogénea.
- Distribución inmediata del agregado: Segundos después del paso del camión regador, avanza una volqueta con tolva distribuidora de agregado (chip spreader) en reversa, dejando caer la gravilla sobre la emulsión aún líquida (marrón) antes de que inicie la rotura (cambio a color negro). Las llantas de la volqueta nunca deben pisar la emulsión descubierta.
- Compactación: Se ejecuta inmediatamente usando un compactador de llantas neumáticas (mínimo 3 a 5 pasadas por punto). No se permite el uso de rodillos lisos metálicos vibratorios porque fracturan la piedra.
- Barrido de sobrantes: Tras 24 horas de curado y apertura regulada al tránsito, se realiza un barrido mecánico suave para retirar el exceso de piedra suelta que no se adhirió, evitando desprendimientos que puedan romper los parabrisas de los vehículos...

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- EMULSIÓN CRR-2
- GRAVILLA DE 1/2" EN MUNICIPIO

9. EQUIPO

- COMPACTADOR LLANTAS
- ESPARCIDOR DE GRAVILLA
- IRRIGADOR DE ASFÁLTO
- COMPRESOR DE 250 CPM
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por M2 – METRO CUADRADO debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 13.1**	VARIOS **2. Aseo general final y limpieza**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Se refiere esta especificación al aseo y limpieza final de la obra..

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Iniciar las actividades vez se hayan concluido todas las actividades de obra.

- Programar una secuencia de actividades por zonas.
- Entregar todas las partes de la construcción completamente limpias y las instalaciones y aparatos en perfectas condiciones de funcionamiento.
- Entregar los pisos desmanchados y encerados.
- Retirar todos los residuos de cemento, concreto, polvo, grasa, pintura, etc.
- Proceder a limpieza general de techos, muros, muebles, ventanas, puertas, zonas verdes, zonas duras, etc.
- Utilizar los equipos, elementos y materiales adecuados para su correcta ejecución, siguiendo las recomendaciones de los fabricante de materiales y cuidando que estos no perjudiquen los acabados de los componentes de la edificación.
- Hacer las reparaciones necesarias en las obras que se hayan deteriorado durante el proceso de construcción para una correcta presentación y entrega de la misma, sin que tales reparaciones y arreglos constituyan obra adicional.
- Limpiar los pisos y muros en material cerámico y de gres, así como los aparatos sanitarios con ácido muriático ó ácido nítrico en concentraciones recomendadas por los proveedores para tal fin.
- Lavar los pisos en baldosín de granito con cepillo, agua y jabón.
- Limpiar las ventanas y retirar los residuos cuidando de no dañar el acabado de los marcos. Los residuos adheridos a los vidrios deberán retirarse totalmente.
- Cualquier detalle que se muestre en los planos o APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como cualquiera de los tres documentos.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

consumibles de aseo (Jabones, ácidos, removedores y cualquier otro tipo de material requerido para cumplir con el aseo)

9. EQUIPO

- Herramienta menor.

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por METRO CUADRADO cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

13. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 13.2**	VARIOS **2. Puesta a pruebas de equipos existentes**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Se refiere este ítem a las diferentes pruebas que se requieren realizar para todos los equipos existentes.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Inspección y Seguridad (Pre-arranque)Alistamiento: Avisar a los usuarios sobre las pruebas de cortes de energía o variaciones de agua. Chequeo visual: Verificar niveles de fluidos (aceite, combustible, agua) y buscar fugas evidentes. Seguridad: Asegurar que no haya cables sueltos, herramientas obstruyendo las partes móviles o alarmas activas.
2. Arranque en Vacío (Sin Carga)Encendido manual: Prender el equipo directamente desde su panel local. Estabilización: Dejarlo operar de 5 a 10 minutos para calentar el motor y verificar que no vibre ni emita ruidos extraños.Parámetros básicos: Comprobar que registre voltaje/frecuencia correctos (planta) o presión inicial (bomba).
3. Prueba Dinámica (Con Carga Real)Operación: Someter el equipo a su trabajo real (cortar la luz para activar la planta o abrir válvulas de agua para exigir la bomba).Medición técnica: Registrar en una planilla las variables operativas (amperaje, presión, caudal y temperatura del motor).Simulación: Monitorear el comportamiento continuo durante 30 a 60 minutos para garantizar que no sufra sobrecalentamientos bajo presión.
4. Enfriamiento y NormalizaciónCiclo de enfriamiento: Retirar la carga y dejar el equipo encendido en vacío 3 minutos antes de apagarlo, evitando daños térmicos.Modo Automático: Dejar los selectores del tablero en posición "AUTOMÁTICO" para asegurar que reaccionen solos ante una emergencia futura.Registro final: Diligenciar y firmar el acta técnica indicando si el equipo quedó Aprobado o Rechazado..

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

ELEMENTOS VARIOS PARA PRUEBAS

9. EQUIPO

- Herramienta menor.

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UNIDAD lo cual incluye todas las pruebas requeridas para los diferentes equipos existentes, cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

13. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1.ÍTEM No 13.3	VARIOS **2. RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE Y BOTADERO AUTORIZADO)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m^3 -- Metro Cubico**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al Cargue, transporte y retiro de los materiales sobrantes de las excavaciones una vez realizados los rellenos correspondientes, hacia el botadero oficial. Medido en sitio.

De igual forma los movimientos de tierras en grandes volúmenes, necesarios para la limpieza del terreno un vez se hayan realizado las excavaciones y rellenos correspondientes y otros, carga y retiro de sobrantes a una distancia máxima de 5 kilómetros. Los sobrantes se depondrán únicamente en los botaderos autorizados por la entidad competente

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Recoger los sobrantes de la tierra proveniente de las excavaciones, que deben estar depositados mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- N/A

9. EQUIPO

- VOLQUETA M3
- BOBCAT
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos Arquitectónicos, estructurales,
- Estudio de suelos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Los volúmenes de sobrantes se medirán y pagarán en metros cúbicos (M3) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones ó disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ALCALDÍA DE CAJICÁ

CONSORCIO
CONSULTORÍA EDUCATIVA

REPÚBLICA DE COLOMBIA — DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ

INFORME FINAL DE CONSULTORÍA

Revisión, diagnóstico y evaluación de la Etapa 1
Colegio Agustín Guerricabeitia con Enfoque Agroindustrial
Municipio de Cajicá, Cundinamarca — Colombia

COMPONENTE
ARQUITECTURA Y URBANISMO

Contrato de Consultoría No. 793-2025 — Municipio de Cajicá
Antecedente: Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019

Código del documento	CAG-ARQ-IF-01
Versión	1.3
Fecha de emisión	Agosto de 2026
Elaboró	Arq. Andrés Posse Peña — M.P. 25202002-79899732
Avaló / Dirección	Consorcio Consultoría Educativa — Ing. Javier H. Martínez Falla, Director
Estado	Emisión final

FICHA TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Proyecto	Terminación de la Etapa 1 — Colegio Agustín Guerricabeitia (enfoque agroindustrial)
Entidad contratante	Alcaldía Municipal de Cajicá — Cundinamarca
Predio	Vereda El Canelón — Matrícula inmobiliaria 176-19759
Componente	Arquitectura y Urbanismo
Contrato de consultoría	No. 793-2025
Tipo de documento	Informe final consolidado (documentos originales del especialista)
Elaboró	Arq. Andrés Posse Peña — Asesor en Arquitectura y Urbanismo — M.P. 25202002-79899732
Revisó / Avaló	Ing. Javier H. Martínez Falla — Director de Consultoría

NOTA DE CONSOLIDACIÓN

El presente informe consolida, sin modificación de su contenido, los documentos técnicos elaborados y avalados por el especialista responsable del componente en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025. Cada capítulo corresponde a un documento original; la ficha fotográfica y los soportes forman parte integral de dichos documentos.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1. Concepto arquitectónico y urbanístico del estado actual de las obras

Diagnóstico, licenciamiento, registro fotográfico y cumplimiento normativo (12 de febrero de 2026)

Capítulo 2. Hallazgos en las obras de la Fase 1

Concepto de hallazgos y propuestas de complementos (17 de marzo de 2026)

Capítulo 3. Concepto de concurrencia y curaduría urbana

Verificación urbanística y de vigencia de licencia (15 de mayo de 2026)

Nota de cantidades, costos y especificaciones — Claridad de consolidación

Salvedad de responsabilidad y limitaciones del diagnóstico

Anexos

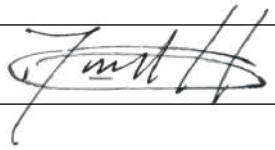
- Memorial de responsabilidad profesional — Arq. Andrés Posse Peña
- Planos de levantamiento / estado actual (Record bloque de aulas, Record portería, Localización general) — carpeta 2
- Planos de propuesta / ajustes de diseño — carpeta 3

CAPÍTULO 1
CONCEPTO ARQUITECTÓNICO Y URBANÍSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS

Diagnóstico, licenciamiento, registro fotográfico y cumplimiento normativo (12 de febrero de 2026)

Documento original elaborado y avalado por Arq. Andrés Posse Peña

CONCEPTO ARQUITECTONICO Y URBANISTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS DE FASE 1 PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUSTIN GUERRICABEITIA

APROBÓ:	**REALIZÓ:** **ARQ. ANDRES POSSE PEÑA.**
Firma:	Firma: 

12 DE FEBRERO DEL 2026.

1.1 INTRODUCCION

Para el Contrato "**REALIZAR LA REVISIÓN, DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN ARQUITECTÓNICA INTEGRAL DE LA CONSTRUCCIÓN NO TERMINADA DE LA ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ**".

Teniendo en cuenta las obra adelantadas en el componente arquitectónico y urbanístico de un bloque de aulas con espacios complementarios siendo este un parcial del proyecto integral que se contempló como fase 1 en ejecución, se efectúa el presente diagnóstico, teniendo en cuenta la información entregada por la entidad contratante que se enuncia en el presente documento, la información del estado del licenciamiento, el marco normativo vigente en el tiempo de ejecución de los diseños, los diferentes levantamientos, el registro fotográfico y los acercamientos con las entidades pertinentes, con el fin de plasmar el estado actual de las edificaciones, y así mismo detectar los posibles requerimientos de ajustes y/o complementos, con el fin de tener las directrices específicas como insumo para la propuesta de complementos y/o ajustes que se presentara una vez sea validado el presente documento, para cumplir con los parámetros normativos, funcionales del proyecto.

1.2 PARAMETROS NORMATIVOS:

Se efectúa el análisis del proyecto arquitectónico y urbanístico teniendo en cuenta la siguiente normativa vigente

- Títulos J y K de la Norma de Sismo Resistencia NSR-10
- NTC-4139 Accesibilidad al medio físico. Símbolo Gráfico. Características generales.
- NTC-4140 Accesibilidad de personas al medio físico. Edificios pasillos y corredores. Características generales.
- NTC-4144 Accesibilidad de personas al medio físico. Edificios, espacios urbanos y rurales. Señalización.
- NTC-4201 Accesibilidad de personas al medio físico. Edificios, equipamientos, bordillos, pasamanos y agarraderas.
- NTC-4279 Accesibilidad de personas al medio físico. Edificios, espacios urbanos y rurales. Vías de circulación peatonales horizontales.
- NTC-4695. Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización para el tránsito peatonal en el espacio público.
- NTC-4904. Accesibilidad de las personas al medio físico. Estacionamientos accesibles.

- NTC-4960. Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Puertas accesibles.
- NTC-5351. Accesibilidad de las personas al medio físico. Paraderos accesibles para transporte público, colectivo y masivo de pasajeros.
- NTC-6047. Accesibilidad al medio físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública. Requisitos.
- NTC-5610. Accesibilidad al medio físico. Señalización táctil.
- NTC 1500 Código Colombiano de instalaciones hidráulicas y Sanitarias.
- Resolución 2674 del 2013 Característica de cocinas.
- NST 4595 Segunda actualización, Planeamiento y Diseños de Instalaciones y ambientes escolares.
- Plan de Ordenamiento territorial De Cajicá
- Conceptos recibidos de las entidades pertinentes

1.3 REVISION DOCUMENTAL

1.4 DOCUMENTOS SUMINISTRADOS

Se recibieron los siguientes documentos de manera digital:



150818 - Colegio 10-Plano - A01 de 44 - Localización
150818 - Colegio 10-Plano - A01 de 44 - Localización-Plano de planta - Localización Cajicá Colegio 10.bak
150818 - Colegio 10-Plano - A01 de 44 - Localización-Plano de planta - Localización Cajicá Colegio 10
150818 - Colegio 10-Plano - A01 de 44 - Localización-Plano de planta - Localización Colegio 10
150818 - Colegio 10-Plano - A02 de 44 - Primera y Segunda Planta
150818 - Colegio 10-Plano - A02 de 44 - Primera y Segunda Planta-Plano de planta - Primer Piso
150818 - Colegio 10-Plano - A02 de 44 - Primera y Segunda Planta-Plano de planta - Segundo Piso
150818 - Colegio 10-Plano - A03 de 44 - Cubiertas - Cortes Generales
150818 - Colegio 10-Plano - A03 de 44 - Cubiertas - Cortes Generales-Plano de planta - Planta Cubiertas
150818 - Colegio 10-Plano - A03 de 44 - Cubiertas - Cortes Generales-Sección - Sección A-A'
150818 - Colegio 10-Plano - A03 de 44 - Cubiertas - Cortes Generales-Sección - Sección B-B'
150818 - Colegio 10-Plano - A03 de 44 - Cubiertas - Cortes Generales-Sección - Sección C-C'
150818 - Colegio 10-Plano - A04 de 44 - Fachadas Generales
150818 - Colegio 10-Plano - A04 de 44 - Fachadas Generales-Alzado - Fachada Este Colegio (Acceso Principal)
150818 - Colegio 10-Plano - A04 de 44 - Fachadas Generales-Alzado - Fachada Oeste Colegio 10
150818 - Colegio 10-Plano - A04 de 44 - Fachadas Generales-Alzado - Fachada Primaria, Transición, Aula Comedor, Biblioteca
150818 - Colegio 10-Plano - A04 de 44 - Fachadas Generales-Alzado - Fachada Sur Colegio 10
150818 - Colegio 10-Plano - A04 de 44 - Fachadas Generales-Alzado - Fachadas E- Media
150818 - Colegio 10-Plano - A04 de 44 - Fachadas Generales-Alzado - Fachadas Norte Colegio 10
150818 - Colegio 10-Plano - A05 de 44 - Primaria-Plano de planta - Primer Piso (Planta Tipo Aulas - Primaria)
150818 - Colegio 10-Plano - A05 de 44 - Primaria-Plano de planta - Primer Piso Ubicacion Primaria
150818 - Colegio 10-Plano - A06 de 44 - Segunda P- (Primaria)
150818 - Colegio 10-Plano - A06 de 44 - Segunda P- (Primaria)-Plano de planta - Segundo Piso (Primaria)
150818 - Colegio 10-Plano - A06 de 44 - Segunda P- (Primaria)-Plano de planta - Segundo Piso Ubicación Primaria 2 Piso
150818 - Colegio 10-Plano - A07 de 44 - P- Cubiertas (Primaria)
150818 - Colegio 10-Plano - A07 de 44 - P- Cubiertas (Primaria)-Plano de planta - Planta Cubiertas Primaria
150818 - Colegio 10-Plano - A07 de 44 - P- Cubiertas (Primaria)-Plano de planta - Primer Piso Ubicacion Primaria Cubiertas
150818 - Colegio 10-Plano - A08 de 44 - Fachadas (Primaria)
150818 - Colegio 10-Plano - A08 de 44 - Fachadas (Primaria)-Alzado - Fachada Lateral Derecha Primaria
150818 - Colegio 10-Plano - A08 de 44 - Fachadas (Primaria)-Alzado - Fachada Lateral Izquierda Primaria

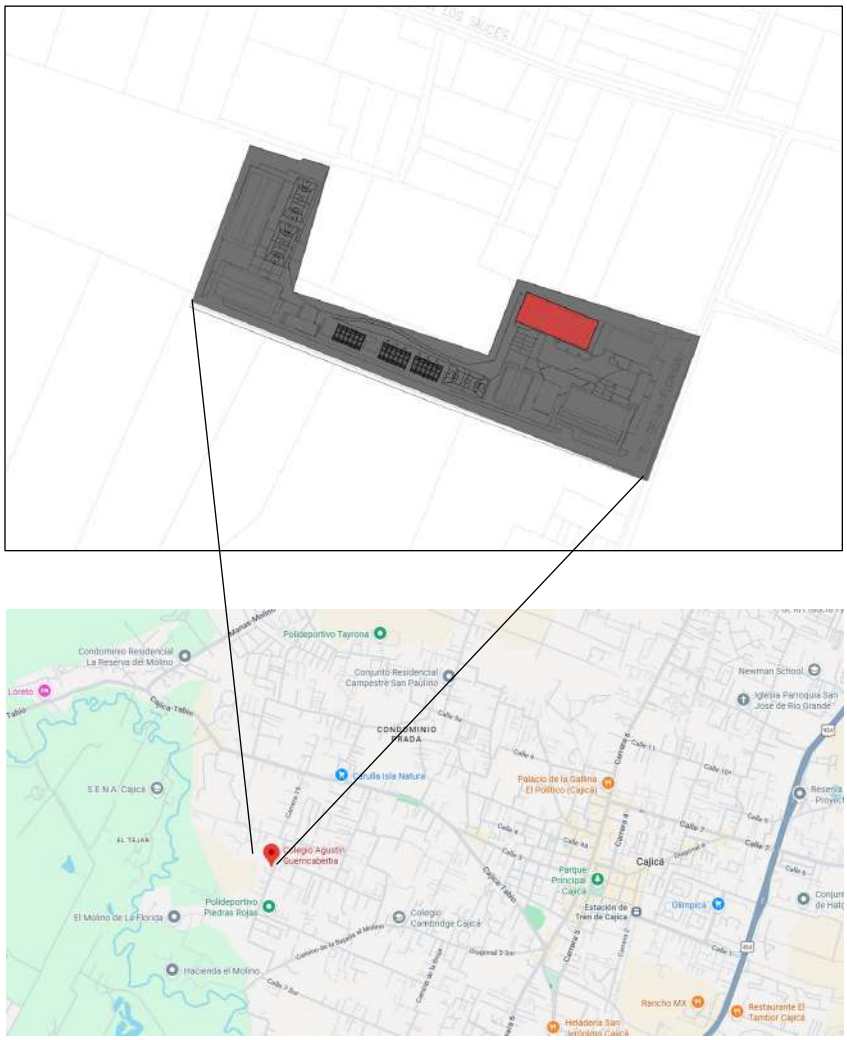
150818 - Colegio 10-Plano - A21 de 44 - Cortes Aula Comedor-Plano de planta - Primer Piso Ubicacion Aula Comedor (Cortes)
150818 - Colegio 10-Plano - A21 de 44 - Cortes Aula Comedor-Sección - Corte A-A' (Aula Comedor)
150818 - Colegio 10-Plano - A21 de 44 - Cortes Aula Comedor-Sección - Corte B-B' (Aula Comedor)
150818 - Colegio 10-Plano - A21 de 44 - Cortes Aula Comedor-Sección - Corte D-D' (Aula Comedor)
150818 - Colegio 10-Plano - A22 de 44 - Biblioteca, Serv- Generales
150818 - Colegio 10-Plano - A22 de 44 - Biblioteca, Serv- Generales-Plano de planta - Primer Piso (Biblioteca)
150818 - Colegio 10-Plano - A22 de 44 - Biblioteca, Serv- Generales-Plano de planta - Primer Piso Ubicacion Biblioteca
150818 - Colegio 10-Plano - A23 de 44 - Segunda P- (Biblioteca)
150818 - Colegio 10-Plano - A23 de 44 - Segunda P- (Biblioteca)-Plano de planta - Segundo Piso (Biblioteca)
150818 - Colegio 10-Plano - A23 de 44 - Segunda P- (Biblioteca)-Plano de planta - Segundo Piso Ubicacion Biblioteca
150818 - Colegio 10-Plano - A24 de 44 - P- Cubiertas (Biblioteca)
150818 - Colegio 10-Plano - A24 de 44 - P- Cubiertas (Biblioteca)-Plano de planta - Planta Cubiertas Biblioteca
150818 - Colegio 10-Plano - A24 de 44 - P- Cubiertas -2365730-2365102- planta - Primer Piso Ubicacion Biblioteca (Cubiert~1
150818 - Colegio 10-Plano - A25 de 44 - Fachadas Bibl-2365757-2354342-planta - Primer Piso Ubicacion Biblioteca (Fachadas~1
150818 - Colegio 10-Plano - A25 de 44 - Fachadas Biblioteca (A)
150818 - Colegio 10-Plano - A25 de 44 - Fachadas Biblioteca (A)-Alzado - Fachada Posterior (Biblioteca)
150818 - Colegio 10-Plano - A25 de 44 - Fachadas Biblioteca (A)-Alzado - Fachada Principal (Biblioteca)
150818 - Colegio 10-Plano - A26 de 44 - Fachadas Bibl-2365784-2354357-planta - Primer Piso Ubicacion Biblioteca (Fachadas~1
150818 - Colegio 10-Plano - A26 de 44 - Fachadas Biblioteca (B)
150818 - Colegio 10-Plano - A26 de 44 - Fachadas Biblioteca (B)-Alzado - Fachada Lateral Derecha (Biblioteca)
150818 - Colegio 10-Plano - A26 de 44 - Fachadas Biblioteca (B)-Alzado - Fachada Lateral Izquierda (Biblioteca)
150818 - Colegio 10-Plano - A27 de 44 - Cortes Biblioteca (A)
150818 - Colegio 10-Plano - A27 de 44 - Cortes Biblioteca (A)-Plano de planta - Primer Piso Ubicacion Biblioteca (Cortes A)
150818 - Colegio 10-Plano - A27 de 44 - Cortes Biblioteca (A)-Sección - Corte A-A' (Biblioteca)
150818 - Colegio 10-Plano - A27 de 44 - Cortes Biblioteca (A)-Sección - Corte B-B' (Biblioteca)
150818 - Colegio 10-Plano - A28 de 44 - Cortes Biblioteca (B)
150818 - Colegio 10-Plano - A28 de 44 - Cortes Biblioteca (B)-Plano de planta - Primer Piso Ubicacion Biblioteca (Cortes B)
150818 - Colegio 10-Plano - A28 de 44 - Cortes Biblioteca (B)-Sección - Corte C-C' (Biblioteca)
150818 - Colegio 10-Plano - A28 de 44 - Cortes Biblioteca (B)-Sección - Corte D-D' (Biblioteca)
150818 - Colegio 10-Plano - A29 de 44 - Educación Med-1969853-1970083-planta - Primer Piso Planta Tipo Educación Media (6~1

150818 - Colegio 10-Plano - A29 de 44 - Educación Med-2357270-1970083-Plano de planta - Primer Piso Ubicacion E- Media (6~1
150818 - Colegio 10-Plano - A29 de 44 - Educación Media (Planta Tipo) 6-9
150818 - Colegio 10-Plano - A30 de 44 - Segunda P- (Ed- Media) 6-9
150818 - Colegio 10-Plano - A30 de 44 - Segunda P- (Ed- Media) 6-9-Plano de planta - Segundo Piso (E- Media) 6-9
150818 - Colegio 10-Plano - A30 de 44 - Segunda P- (Ed-748359-527000-no de planta - Segundo Piso Ubicación E- Media 2 Pis~1
150818 - Colegio 10-Plano - A31 de 44 - P- Cubiertas (E- Media 6-9)
150818 - Colegio 10-Plano - A31 de 44 - P- Cubiertas (E- Media 6-9)-Plano de planta - Planta Cubiertas E- Media 6-9
150818 - Colegio 10-Plano - A31 de 44 - P- Cubiertas -2365977-2365118-nta - Primer Piso Ubicacion E- Media (6-9) (Cubiert~1
150818 - Colegio 10-Plano - A32 de 44 - Fachadas E- M-2366013-2356973-anta - Primer Piso Ubicacion E- Media (6-9) (Fachad~1
150818 - Colegio 10-Plano - A32 de 44 - Fachadas E- Media (6-9)
150818 - Colegio 10-Plano - A32 de 44 - Fachadas E- Media (6-9)-Alzado - Fachada Lateral Derecha E- Media (6-9)
150818 - Colegio 10-Plano - A32 de 44 - Fachadas E- Media (6-9)-Alzado - Fachada Lateral Izquierda E- Media (6-9)
150818 - Colegio 10-Plano - A32 de 44 - Fachadas E- Media (6-9)-Alzado - Fachada Posterior E- Media (6-9)
150818 - Colegio 10-Plano - A32 de 44 - Fachadas E- Media (6-9)-Alzado - Fachada Principal E- Media (6-9)
150818 - Colegio 10-Plano - A33 de 44 - Cortes E- Med-2366049-2357428-planta - Primer Piso Ubicacion E- Media (6-9) (Cort~1
150818 - Colegio 10-Plano - A33 de 44 - Cortes E- Media (6-9)
150818 - Colegio 10-Plano - A33 de 44 - Cortes E- Media (6-9)-Sección - Corte A-A' (E- Media 6-9)
150818 - Colegio 10-Plano - A33 de 44 - Cortes E- Media (6-9)-Sección - Corte B-B' (E- Media 6-9)
150818 - Colegio 10-Plano - A33 de 44 - Cortes E- Media (6-9)-Sección - Corte C-C' (E- Media 6-9)
150818 - Colegio 10-Plano - A33 de 44 - Cortes E- Media (6-9)-Sección - Corte D-D' (E- Media 6-9)
150818 - Colegio 10-Plano - A34 de 44 - Educación Med-1970298-1798530-anta - Primer Piso Planta Tipo Educación Media (10-~1
150818 - Colegio 10-Plano - A34 de 44 - Educación Med-2359776-1798530-ano de planta - Primer Piso Ubicacion E- Media (10-~1
150818 - Colegio 10-Plano - A34 de 44 - Educación Media (Planta Tipo) 10-12
150818 - Colegio 10-Plano - A34 de 44 - Educación Media (Planta Tipo) 10-12.pcp
150818 - Colegio 10-Plano - A35 de 44 - Segunda P- (E-1972007-1971799-o de planta - Segundo Piso Ubicación E- Media 2 Pis~1
150818 - Colegio 10-Plano - A35 de 44 - Segunda P- (Ed- Media) 10-12
150818 - Colegio 10-Plano - A35 de 44 - Segunda P- (Ed- Media) 10-12.pcp
150818 - Colegio 10-Plano - A35 de 44 - Segunda P- (Ed- Media) 10-12-Plano de planta - Segundo Piso (E- Media) 10-12
150818 - Colegio 10-Plano - A36 de 44 - P- Cubiertas (E- Media 10-12)
150818 - Colegio 10-Plano - A36 de 44 - P- Cubiertas (E- Media 10-12)-Plano de planta - Planta Cubiertas E- Media 10-12

150818 - Colegio 10-Plano - A37 de 44 - Fachadas E- Media (10-12)-Alzado - Fachada Lateral Derecha E- Media (10-12)
150818 - Colegio 10-Plano - A37 de 44 - Fachadas E- Media (10-12)-Alzado - Fachada Lateral Izquierda E- Media (10-12)
150818 - Colegio 10-Plano - A37 de 44 - Fachadas E- Media (10-12)-Alzado - Fachada Posterior E- Media (10-12)
150818 - Colegio 10-Plano - A37 de 44 - Fachadas E- Media (10-12)-Alzado - Fachada Principal E- Media (10-12)
150818 - Colegio 10-Plano - A38 de 44 - Cortes E- Med-2366235-2360012-anta - Primer Piso Ubicacion E- Media (10-12) (Cort~1
150818 - Colegio 10-Plano - A38 de 44 - Cortes E- Media (10-12)
150818 - Colegio 10-Plano - A38 de 44 - Cortes E- Media (10-12).pcp
150818 - Colegio 10-Plano - A38 de 44 - Cortes E- Media (10-12)-Sección - Corte A-A' (E- Media 10-12)
150818 - Colegio 10-Plano - A38 de 44 - Cortes E- Media (10-12)-Sección - Corte B-B' (E- Media 10-12)
150818 - Colegio 10-Plano - A38 de 44 - Cortes E- Media (10-12)-Sección - Corte C-C' (E- Media 10-12)
150818 - Colegio 10-Plano - A38 de 44 - Cortes E- Media (10-12)-Sección - Corte D-D' (E- Media 10-12)
150818 - Colegio 10-Plano - A39 de 44 - Porteria A (Planta y Cubiertas)
150818 - Colegio 10-Plano - A39 de 44 - Porteria A (Planta y Cubiertas)-Plano de planta - Planta Cubiertas Porteria A
150818 - Colegio 10-Plano - A39 de 44 - Porteria A (Planta y Cubiertas)-Plano de planta - Primer Piso (Porteria) A
150818 - Colegio 10-Plano - A39 de 44 - Porteria A (Planta y Cubiertas)-Plano de planta - Primer Piso Ubicacion Porteria ~1
150818 - Colegio 10-Plano - A40 de 44 - Porteria B (Planta y Cubiertas)
150818 - Colegio 10-Plano - A40 de 44 - Porteria B (Planta y Cubiertas)-Plano de planta - Planta Cubiertas Porteria B
150818 - Colegio 10-Plano - A40 de 44 - Porteria B (Planta y Cubiertas)-Plano de planta - Primer Piso (Porteria) B
150818 - Colegio 10-Plano - A40 de 44 - Porteria B (Planta y Cubiertas)-Plano de planta - Primer Piso Ubicacion Porteria ~1
150818 - Colegio 10-Plano - A41 de 44 - Fachadas Port-2366339-2363147-ta - Primer Piso Ubicacion Porteria (A - B) (Fachad~1
150818 - Colegio 10-Plano - A41 de 44 - Fachadas Porterias
150818 - Colegio 10-Plano - A41 de 44 - Fachadas Porterias-Alzado - Fachada Lateral Derecha Porteria A
150818 - Colegio 10-Plano - A41 de 44 - Fachadas Porterias-Alzado - Fachada Lateral Derecha Porteria B
150818 - Colegio 10-Plano - A41 de 44 - Fachadas Porterias-Alzado - Fachada Lateral Izquierda Porteria A
150818 - Colegio 10-Plano - A41 de 44 - Fachadas Porterias-Alzado - Fachada Lateral Izquierda Porteria B
150818 - Colegio 10-Plano - A41 de 44 - Fachadas Porterias-Alzado - Fachada Posterior Porteria A
150818 - Colegio 10-Plano - A41 de 44 - Fachadas Porterias-Alzado - Fachada Posterior Porteria B
150818 - Colegio 10-Plano - A41 de 44 - Fachadas Porterias-Alzado - Fachada Principal Porteria A
150818 - Colegio 10-Plano - A41 de 44 - Fachadas Porterias-Alzado - Fachada Principal Porteria B
150818 - Colegio 10-Plano - A42 de 44 - Cortes Porterias

2. LOCALIZACION

Municipio de Cajicá, sector COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA.



Ubicación de la fase dentro del proyecto general



Infraestructura adelantada

3. ESTADO DE LICENCIAMIENTO

La edificación posee una licencia de construcción vigente mediante los siguientes actos administrativos:

Licencia inicial
Resolución No. ON-CRR 307 DE 2019 (22 DE MAYO DEL 2019)

ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ
SECRETARIA DE PLANEACION
RESOLUCIÓN N° ON – CRR 307 DE 2019
(22 MAY 2019)

"POR LA CUAL SE OTORGA LICENCIA DE CONSTRUCCION, MODALIDAD CERRAMIENTO Y OBRA NUEVA PARA USO DOTACIONAL TIPO 2 – COLEGIO 10 AGUSTÍN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA"

El Secretario de Planeación del municipio de Cajicá, Cundinamarca, en uso de sus facultades en especial las conferidas por la Ley 388 de 1997, el Decreto 1077 de 2015, el Acuerdo 16 de 2014, y

Duración 24 meses hasta el 22 de mayo del 2021

Prorrogas anteriores

Revalidación y Prorroga 1 a la revalidación

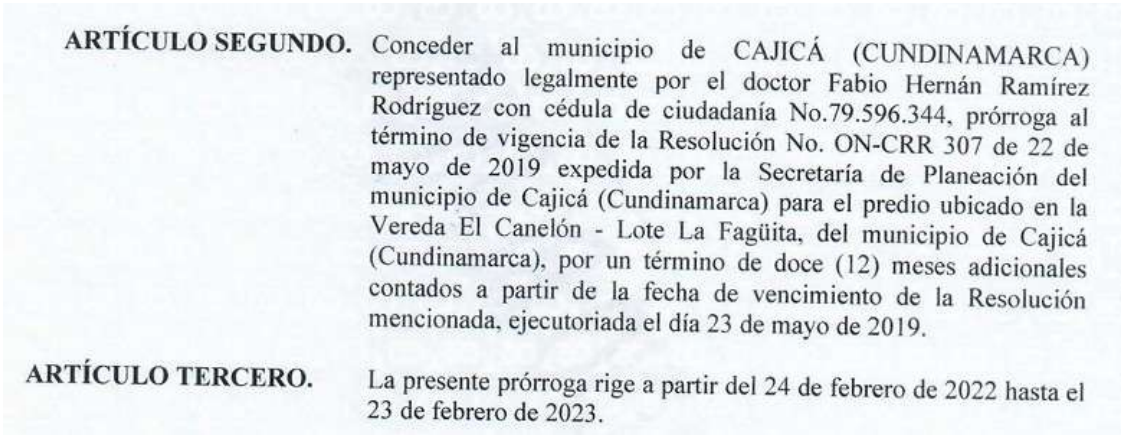
Prorroga inicial a la licencia



ACTO ADMINISTRATIVO 25126-2-22-0011 **DE** 25 FEB 2022

Por la cual se concede prórroga al término de vigencia de la licencia de construcción contenida en la Resolución No. ON-CRR 307 de 22 de mayo de 2019 expedida por la Secretaría de Planeación del municipio de Cajicá (Cundinamarca) para el predio ubicado en la Vereda El Canelón - Lote La Fagüita, del municipio de Cajicá (Cundinamarca).

LA CURADORA URBANA No. 2 DE CAJICÁ
ARQ. ANDREA PARRA ROJAS



ARTÍCULO SEGUNDO. Conceder al municipio de CAJICÁ (CUNDINAMARCA) representado legalmente por el doctor Fabio Hernán Ramírez Rodríguez con cédula de ciudadanía No.79.596.344, prórroga al término de vigencia de la Resolución No. ON-CRR 307 de 22 de mayo de 2019 expedida por la Secretaría de Planeación del municipio de Cajicá (Cundinamarca) para el predio ubicado en la Vereda El Canelón - Lote La Fagüita, del municipio de Cajicá (Cundinamarca), por un término de doce (12) meses adicionales contados a partir de la fecha de vencimiento de la Resolución mencionada, ejecutoriada el día 23 de mayo de 2019.

ARTÍCULO TERCERO. La presente prórroga rige a partir del 24 de febrero de 2022 hasta el 23 de febrero de 2023.

Duración 12 meses hasta el 23 de febrero del 2023

Revalidación y Prorroga 1 a la revalidación.

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO. - Prorrogar por el término de doce (12) meses, contados a partir del día nueve (09) de mayo de 2025, o sea hasta el día nueve (09) de marzo de 2026, la **LICENCIA DE REVALIDACIÓN No. 25126-1-23-0024, del tres (03) de mayo de 2023, mediante la cual se**

CURADURIA URBANA 1 DE CAJICÁ
Calle 3 # 2-50 Local 104 - Centro Empresarial Downtown
☎ 601-8898792 3123342825 / 3123345388 3123337809

RADICACION No. 25-1-00169

CURADURÍA URBANA 1 CAJICÁ

RESOLUCION No. 25-1-0037

PRORROGA A REVALIDACION DE LICENCIA DE CONSTRUCCION EN LA MODALIDAD DE CERRAMIENTO Y OBRA NUEVA PARA USO DOTACIONAL TIPO 2 - COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA

Página **2** de **2**

revalido LA RESOLUCION No. ON-CRR 307 del 22 de mayo de 2019 - LICENCIA DE CONSTRUCCION EN LA MODALIDAD CERRAMIENTO Y OBRA NUEVA PARA USO DOTACIONAL TIPO 2 COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA, aprobada sobre el predio ubicado en la VEREDA CANELON, identificado con la matrícula inmobiliaria 176-19759 y número catastrales 00-00-0005-0108-000, y

Duración 12 meses hasta el 9 de Mayo (verificar ya que según fecha de inicio y duración de la prorroga el mes es mayo y no marzo como aparece en el texto del documento.

Teniendo en cuenta que pro el tiempo transcurrido la posibilidad de prorrogas subsecuentes es reducida, para lo cual se adelantara acercamientos con curaduría urbana, esto con el fin de efectuar las recomendaciones para los actos administrativos posteriores que garanticen el mayor tiempo posible de vigencia de la licencia para efectuar no solo las obras de terminación de esta fase, sino de las obras completas de las

demás fases de ejecución de obra, ya que técnicamente se podría solicitar la prorroga 2 a la revalidación para un termino adicional de 12 meses sin embargo se debe estudiar luego de esta prorroga que proceso se deberá llevar acabo en compañía con la curaduría urbana.

4. REGISTRO FOTOGRAFICO



Foto No. 01 Fecha: 29 ENERO 2026

Fachada prinicpal del bloque edificado de aulas y su urbanismo de acceso peatonal



Foto No. 02 Fecha: 29 ENERO 2026

Fachada Oriental edificio de Aulas, tanques y cuarto tecnico



Foto No. 03 Fecha: 29 ENERO 2026

Fachada interior de bloque de acceso



Foto No. 04 y 05 Fecha: 29 ENERO 2026

andenes y puertas de acceso peatonal



Foto No. 07 Fecha: 29 ENERO 2026

Emvolbente de fachada de aulas con aulgunas deformaciones para reemplazo y/o ajuste



Foto No. 08 Fecha: 29 ENERO 2026

Fachada occidental del bloque de aulas y antepechos de extenciones de primer piso en aulas



Foto No. 09 Fecha: 29 ENERO 2026

Alero de fachada en costado occidental y acceso a esta area con puerta de fachada



Foto No. 10 Fecha: 29 ENERO 2026

Baño de PMR instalado



Foto No. 11 Fecha: 29 ENERO 2026

Muros y vigas de aulas de segundo piso a cubierta liviana



Foto No. 12 Fecha: 29 ENERO 2026

Baterias sanitarias existentes en bloque de Aulas



Foto No. 13 Fecha: 29 ENERO 2026

Escalera exterior de Evacuación y gabinete instalado





Foto No. 14 y 15 Fecha: 29 ENERO 2026

Tanques RCI y tuberia en corredor de baterias sanitarias





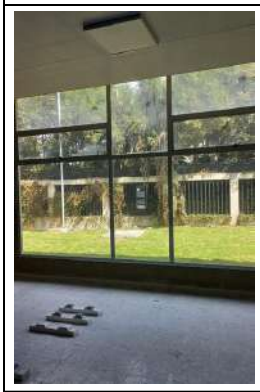




Foto No. 20 y 21 Fecha: 29 ENERO 2026

Espacios interiores de aulas y laboratorios









Foto No. 22 y 23 Fecha: 29 ENERO 2026

Cielo raso piso 1 y descolgados de cielo raso piso 2 sin cielo raso



Foto No. 24 Fecha: 29 ENERO 2026

cerramiento lateral contra vecino permeable, se requiere verificar con curaduria ya que es colindante con predio vecino



Foto No. 25 Fecha: 29 ENERO 2026

Demarcaciones de parqueaderos por fuera del cerramiento en bahia al interior del predio, verificar con geotecnia fisuras superficiales en acabadosde areas vehiculares.

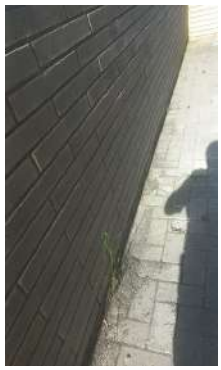



Foto No. 26 y 27 Fecha: 29 ENERO 2026

Sedimentos sobre piso por apozamiento de agua en urbanismo y pisos de aulas primer piso




Foto No. 28 y 29 Fecha: 29 ENERO 2026

area de enfermeria y administrativa de piso 1




Foto No. 30 y 31 Fecha: 29 ENERO 2026

muros y vigas de aulas piso 2 no presentan continuidad hasta cubierta lo cual presenta filtracion de contaminacion auditiva entrea aulas y con corredores

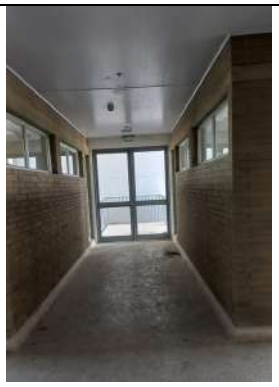



Foto No. 32 y 33 Fecha: 29 ENERO 2026

Sistema de corredores y puertas del sistema de evacuación

5. CONCORDANCIA EJECUTADO -LICENCIADO Y AVANCE DE OBRA

Con respecto al comparativo de los elementos ejecutados, los planos y documentos de licencia aprobados y la planimetría de diseño en su última versión, se enuncian las siguientes observaciones:

- **Fachadas:** Se evidencia que no se suministraron e instalaron las rejas metálicas sobre fachadas para el control solar, estos elementos se encuentran dentro de los planos de diseño, el documento de análisis bioclimático como recomendación preliminar y en los planos licenciados, estos elementos sirven para disminuir el deslumbramiento en los planos mesas y tablero, por lo cual es necesario adelantar estor elementos, cabe aclarar que estos ya poseen diseño y se encuentran incluidos en la planimetría licenciada y no se requeriría modificación y/o actualización de licencia por este motivo.

FACHADA ORIENTAL:

- La fachada orientada hacia el este (Oriente), tiene ganancia solar directa en las mañanas (de 6:00 a 11:00 a.m.) durante todo el año.
- En periodos de calor se debe controlar la ganancia solar directa con persianas, rejillas o cortinas.
- Las ventanas con apertura que permitan cerrar la entrada de aire en las mañanas o tardes y así evitar la entrada del viento frio predominante por el oriente.
- Las fachadas abiertas al 50% permitiendo el acceso al interior con la máxima radiación posible.
- Muros gruesos y masivos para no perder el calor interior, con materiales densos de alta conductividad térmica

FACHADA OCCIDENTAL:

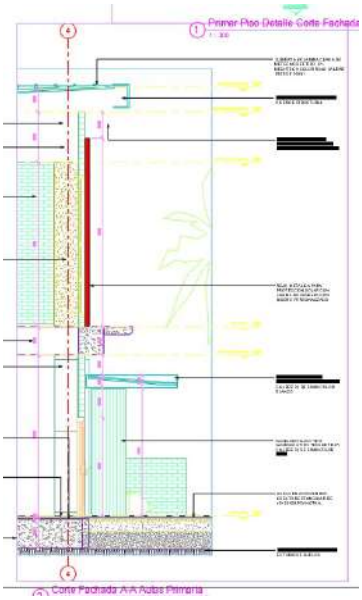
- La fachada principal orientada hacia el oeste (Occidente), tiene ganancia solar directa en la tarde (de 1:00 a 6:00 p.m.)
- Las ventanas superiores se cierran evitando que se escape el aire caliente del interior
- Muros gruesos y masivos para no perder el calor interior, con materiales densos de alta conductividad térmica



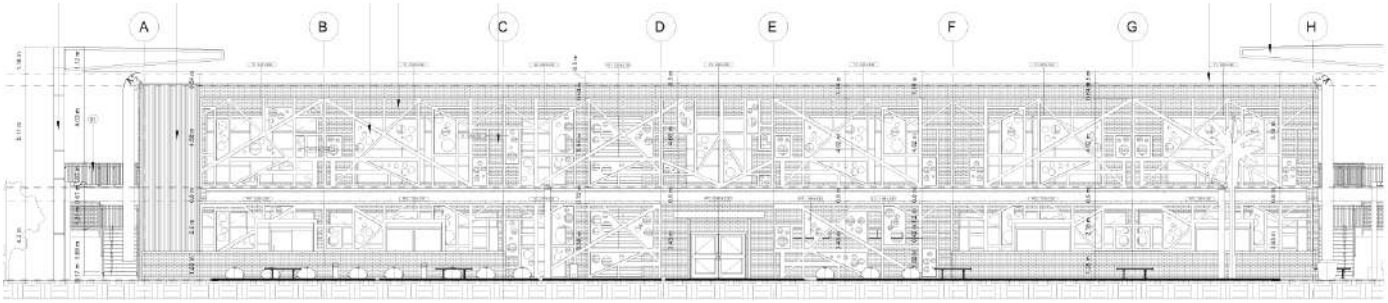
FACHADA SUR:

- Fachada hacia el sur abierta con ventanas grandes.
- Uso de acristalamiento para garantizar radiación solar todo el año.
- Ventanas grandes mayor intensidad lumínica y ganancia solar directa
- Estimar la masa térmica necesaria para almacenar el calor captado
- Muros gruesos y masivos para no perder el calor interior, con materiales densos de alta conductividad térmica
- Ya que es un edificio publico se debe considerar protecciones en fachadas como aleros superiores en los acristalamientos que eviten el sobrecalentamiento en las horas mas calientes del día (11:00 a.m a 1:00 p.m.)

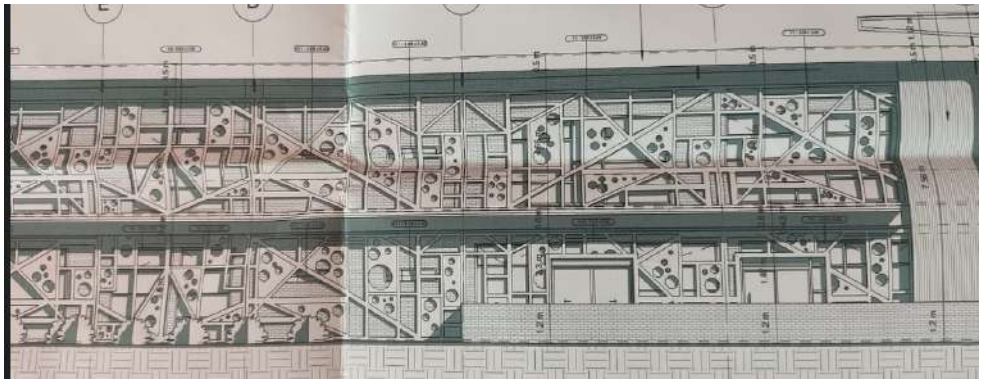
Recomendaciones del documento Informe bioclimático del diseño inicial.



Corte por fachada en planos de Diseño



Plano de fachada con elementos de protección



Fachada de planos sellados de licencia vigente.

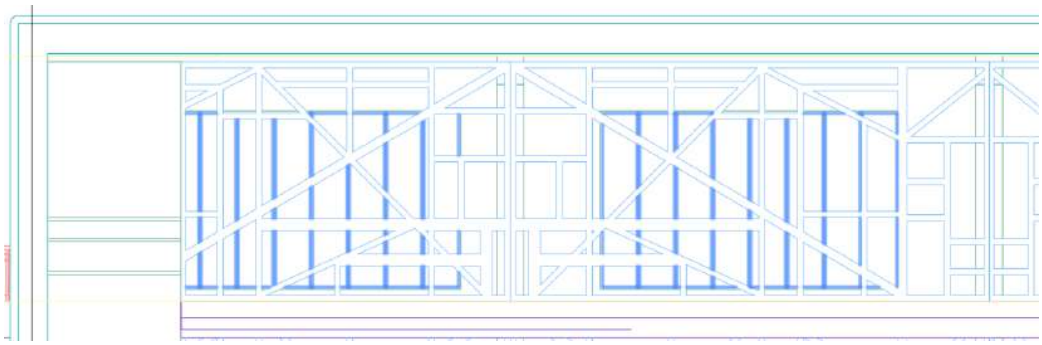
Índice de ventilación

Se evidencia una distribución de ventanerías la cual no es concordante a la distribución arquitectónica diseñada y licenciada, sin embargo esta acorde a los

lineamientos de bioclimática en cuanto a su ubicación de secciones operables, sin embargo, aparentemente estas no son suficientes de acuerdo a lo requerido el la NTC 4595 en su segunda versión la cual es la correspondiente a la época del diseño, se están desarrollando los levantamientos arquitectónicos de esta carpintería ejecutada, ya qye difiere de la diseñada para poder emitir los cálculos de índices.



Ventanas instaladas



Ventanas diseñadas.

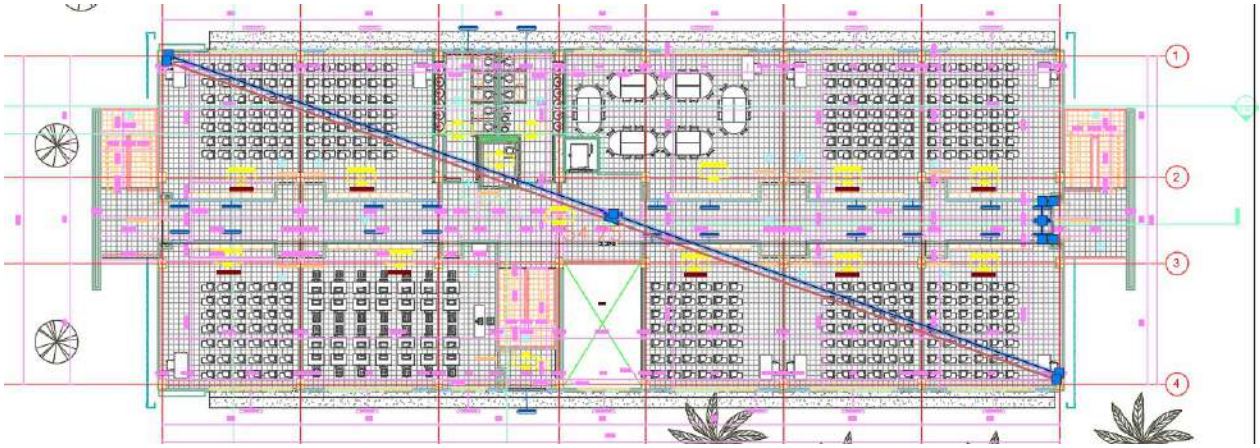
6. CUMPLIMIENTO NORMATIVO.

6.1 SEGURIDAD HUMANA

Se enuncia una planimetría parcial del análisis de seguridad humana con los siguientes parámetros los cuales fueron validados por el profesional responsable del proyecto el cual

posee licencia de construcción, sin embargo se videncia los siguientes elementos según los parámetros normativos de la NSR 10 en sus títulos J y K

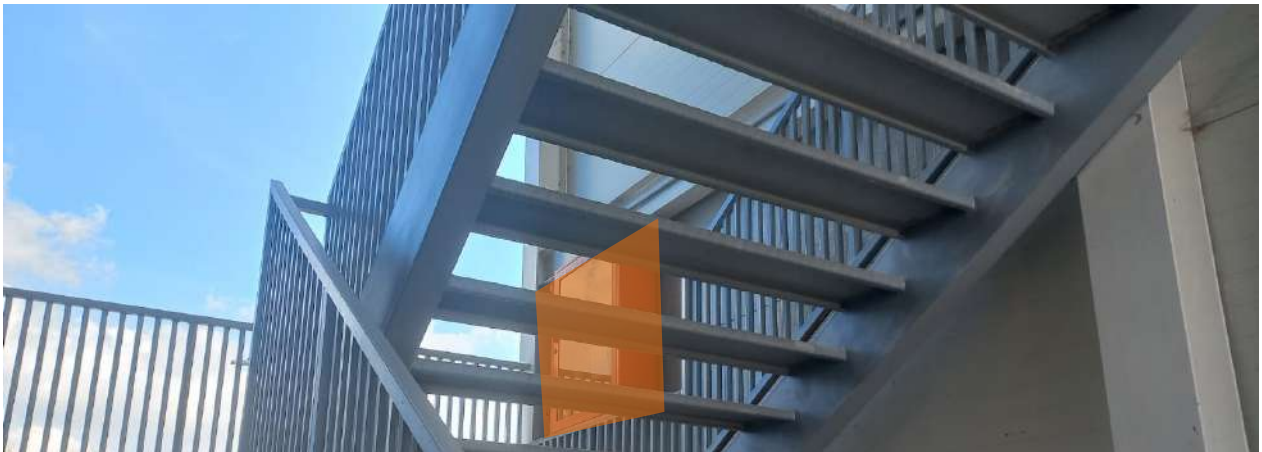
Clasificación de grupo y sub grupo K.2.1.2: es concordante y acorde esta clasificación De I3.
Numero de salidas e interdisitancia K.3.4.2: es concordante y suficiente debido al aforo 400 ocupantes Piso 2: 2 salidas
348 ocupantes Piso 1: 2 salidas
Distancia entre salidas mínima 18.25 ml (tercera parte de la diagonal del espacio servido)
Desarrollada 51.59 ml (en los extremos)



Análisis grafico de seguridad humana

Capacidad de medios de evacuación k.3.3-2 1.2 ml (unidad de ancho) ejecutado 2.23 ml

Escaleras parte de la ruta de evacuación los anchos cumplen, sin embargo, se evidencia una interferencia de la ruta de evacuación con la ubicación del gabinete en el descando de esta escalera por lo cual se requiere reubicar para garantizar el adecuado funcionamiento de este medio de evacuación de manera paralela al uso de la manguera del gabinete en caso de conflagración.



Ubicación de gabinete contra incendios en ruta de evacuación de la escalera.

Materialidad: el proyecto posee sistema de RCI y materialidad convencional de mamposterías y concreto, las escaleras de adecuación se encuentran catalogadas como exteriores en perfiles metálicos, por lo cual la materialidad general cumple con los minimos requeridos según la NSR en su titulo K.

Señalética: Se encuentran parciales de señalética informativa y de evacuación sin embargo esta no se encuentra de manera completa, en cuanto a señaletica vertical del bloque de aulas, en el cuarto técnico se requiere las señales preventivas y reglamentarias correspondientes.

6.2 NORMATIVA AMBIENTES EDUCATIVOS

Cabe aclarar que el proyecto en su ejecución superior al 90% se dio bajo los parámetros de la NTC 4595 segunda actualización la cual tuvo una actualización a su tercera versión con entrada en vigencia en el 17-03-2020 posterior a la elaboración de los diseños, aprobación de la licencia de construcción e inicio de las obras por lo cual los parámetros normativos de ejecución son anteriores con los cuales se efectúa el presente documento.

Programa arquitectónico

El programa arquitectónico consta de un plan general que se contempla en etapas por lo cual la edificación adelantada de aulas y el cuarto técnico, con laboratorios es un parcial del programa general que supliría los ambientes complementarios que requiere una institución de manera general, se recomienda establecer mediante planes de manejo por parte de la administración cuando se encuentre en funcionamiento la institución, de tal manera que con espacios aledaños o servicios temporales se supla la demanda de los espacios adicionales como áreas de encuentro o ambientes tipo F, suministro y permanencia para la toma de alimentos, espacios recreativos, y tecnológicos que según lo menciona la NTC 4595 sen su tercera versión y sus versiones anteriores.

Índices por alumno: los índices por alumno están cumpliendo con lo mínimo requerido según la tabla 1.65 m2/ alumno para convencionales y para especializados de 2.0 m2/ alumno

Numero de aparatos sanitarios: 16 aulas x 40alumnos =640/ 25= 26 aparatos Construidos 28

Confort visual adecuada orientación se requiere acatar la recomendación y estrategias bioclimáticas.

Confort térmico Aparentemente se encuentra por debajo en áreas de ventilación en proceso de constatación mediante levantamiento arquitectónico.

Confort acústico: se presenta contaminación auditiva ya que las aulas de piso 2 presentan vacíos comunicantes entre aulas y con los corredores exteriores entre viga aérea y cubierta liviana.





Espacios abiertos en aulas de piso 2.

Accesibilidad

Se evidencia una descompensación en las escaleras arquitectónicas centrales ya que existen contrahuellas superiores a 0.19 cm e inferiores a 0.16 en el mismo tramo.

6.3.2.3 Las escaleras deben tener un ancho mínimo de 1,2 m con huellas entre 0,28 m y 0,35 m y contrahuellas comprendidas entre 0,14 m y 0,18 m. Tanto las escaleras como las rampas deben estar provistas de pasamanos a ambos lados, ubicados a 0,90 m del piso fino, medidos sobre una línea normal. Estos pasamanos se deben extender 0,30 m, tanto al comienzo como a la salida de la rampa o escalera. Para los niños, debe existir un pasamanos ubicado entre 0,45 m y 0,60 m de altura (véase la NTC 4145).

NTC 4595 Segunda versión



Huella de 0.21 mts

7. CONDICIONES BIOCLIMATICAS

Se evidencia el desarrollo de un análisis bioclimático, unas recomendaciones de estrategias pasivas de mitigación y una validación al diseño arquitectónico, respecto a estas estrategias bioclimáticas, específicamente en la ubicación de sistemas operables para ventilación y elementos de protección a la radiación solar directa.

Estos elementos como se describió anteriormente en el informe no se instalaron y según este concepto de diseño que fue avalado y licenciado se requieren, por otro lado según la NTC 4595 se requieren elementos de protección como barandas y/o antepechos en los

vanos de fachada que protejan al usuario en cambios de nivel, al no poseer estos elementos de sobrefachada es necesario mecanismos de protección adicional al interior de las aulas, por lo cual es pertinente la instalación de estos elementos que suplen requerimientos de seguridad humana y de confort visual.

8. LEVANAMIENTO ARQUITECTÓNICO

La consultoría se encuentra en el proceso de levantamiento arquitectónico, ya que no se evidencia la existencia de planos récord, teniendo en cuenta que algunas obras no fueron recibidas por parte de la Interventoria de la obra y no se tienen el registro final de lo ejecutado ene le componente arquitectónico.

9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda coordinar los acercamientos con la curaduría urbana para estudiar las posibles extensiones de la vigencia de la licencia de construcción que garanticen un tiempo viable para la ejecución de las obras de terminación de la fase estudiada y las siguientes fases del proyecto.
- Se recomienda contemplar planes administrativos de la entidad municipal con el fin de suplir la demanda de espacios complementarios de la institución educativa de manera temporal mientras se ejecutan las etapas posteriores del proyecto general.

10. CONCLUSIONES

- El proyecto cuanta con un alto grado de desarrollo a nivel arquitectónico y de urbanismo de la fase priorizada, sin embargo, se requiere varios complementos que se enuncian en el presente documento para cumplir con los estándares bioclimáticos, de acústica, de accesibilidad y de seguridad humana, acordes a los diseños anteriores y al marco normativo aplicable.

- Los complementos dimensionados hasta el momento se encuentran dentro del marco de las edificaciones licenciadas y no inciden en cambios volumétricos, de índices de ocupación o construcción que ameriten un tramite adicional de adecuación, o ampliación ante curaduría, sin embargo, se requiere seguir adelantando los tramites y gestiones que garanticen la vigencia de la licencia le mayor tiempo posible para lograr efectuar las obras de remate o terminación de esta fase.

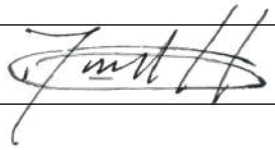
- Una vez se terminen las valoraciones de las demás especialidades se efectuará la coordinación interdisciplinaria con el fin de confirmar si se requieren adecuaciones o reemplazos arquitectónicos, derivados de las observaciones de dichas especialidades.

CAPÍTULO 2
HALLAZGOS EN LAS OBRAS DE LA FASE 1

Concepto de hallazgos y propuestas de complementos (17 de marzo de 2026)

Documento original elaborado y avalado por Arq. Andrés Posse Peña

CONCEPTO ARQUITECTONICO Y URBANISTICO DE LOS HALLAZGOS EN LAS OBRAS DE FASE 1 PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGUSTIN GUERRICABEITIA

APROBÓ:	REALIZÓ: ARQ. ANDRES POSSE PEÑA.
Firma:	Firma: 

17 DE MARZO DEL 2026.

1. HALLAZGOS

Posteriormente a el análisis de la información documental y el estado actual de la edificación se realizó el levantamiento arquitectónico, con el cual de verificaron los puntos anteriormente evidenciados y se registraron las conclusiones de los hallazgos en cada área del componente arquitectónico las cuales se describen a continuación.

1.1. CONCORDANCIA EJECUTADO -LICENCIADO Y AVANCE DE OBRA

Con respecto al comparativo de los elementos ejecutados, los planos y documentos de licencia aprobados y la planimetría de diseño en su última versión, se enuncian las siguientes observaciones:

2. **Protección de Fachadas**

Se evidencia que no se suministraron e instalaron las rejas metálicas sobre fachadas para el control solar, estos elementos se encuentran dentro de los planos de diseño, el documento de análisis bioclimático como recomendación preliminar y en los planos licenciados, estos elementos sirven para disminuir el deslumbramiento en los planos mesas y tablero, por lo cual es necesario adelantar estor elementos, cabe aclarar que estos ya poseen diseño y se encuentran incluidos en la planimetría licenciada y no se requeriría modificación y/o actualización de licencia por este motivo.

Se entregará la propuesta de actualización, y optimización de dichos elementos así como su sistema de fijación, ya que dentro de la información inicial no se encontró estos elementos de orden constructivo.

FACHADA ORIENTAL:

- La fachada orientada hacia el este (Oriente), tiene ganancia solar directa en las mañanas (de 6:00 a 11:00 a.m.) durante todo el año.
- En periodos de calor se debe controlar la ganancia solar directa con persianas, rejillas o cortinas.
- Las ventanas con apertura que permitan cerrar la entrada de aire en las mañanas o tardes y así evitar la entrada del viento frio predominante por el oriente.
- Las fachadas abiertas al 50% permitiendo el acceso al interior con la máxima radiación posible.
- Muros gruesos y masivos para no perder el calor interior, con materiales densos de alta conductividad térmica

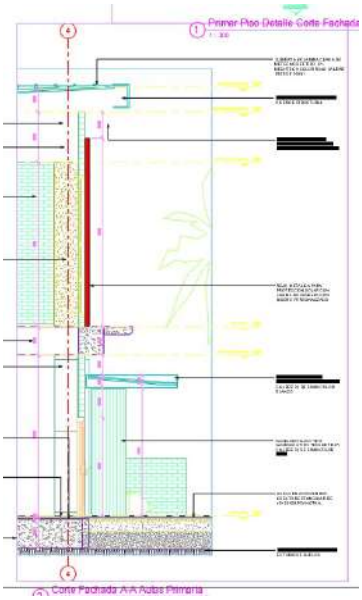
FACHADA OCCIDENTAL:

- La fachada principal orientada hacia el oeste (Occidente), tiene ganancia solar directa en la tarde (de 1:00 a 6:00 p.m.)
- Las ventanas superiores se cierran evitando que se escape el aire caliente del interior
- Muros gruesos y masivos para no perder el calor interior, con materiales densos de alta conductividad térmica

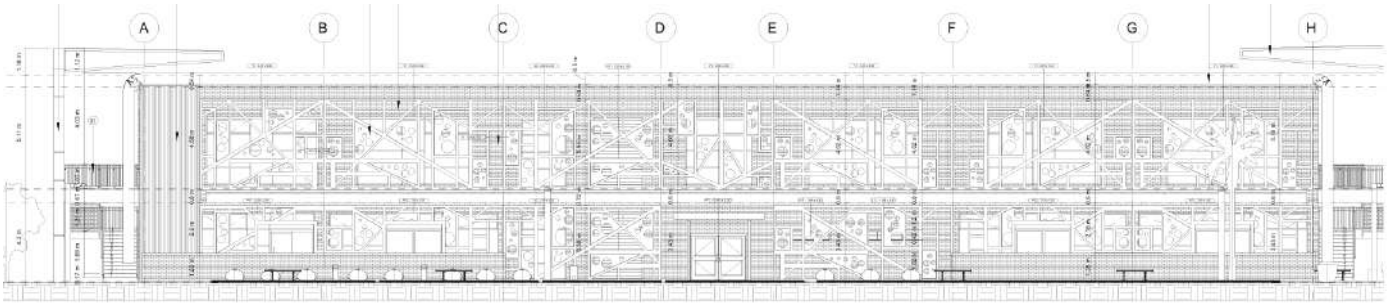
FACHADA SUR:

- Fachada hacia el sur abierta con ventanas grandes.
- Uso de acristalamiento para garantizar radiación solar todo el año.
- Ventanas grandes mayor intensidad lumínica y ganancia solar directa
- Estimar la masa térmica necesaria para almacenar el calor captado
- Muros gruesos y masivos para no perder el calor interior, con materiales densos de alta conductividad térmica
- Ya que es un edificio publico se debe considerar protecciones en fachadas como aleros superiores en los acristalamientos que eviten el sobrecalentamiento en las horas mas calientes del día (11:00 a.m a 1:00 p.m.)

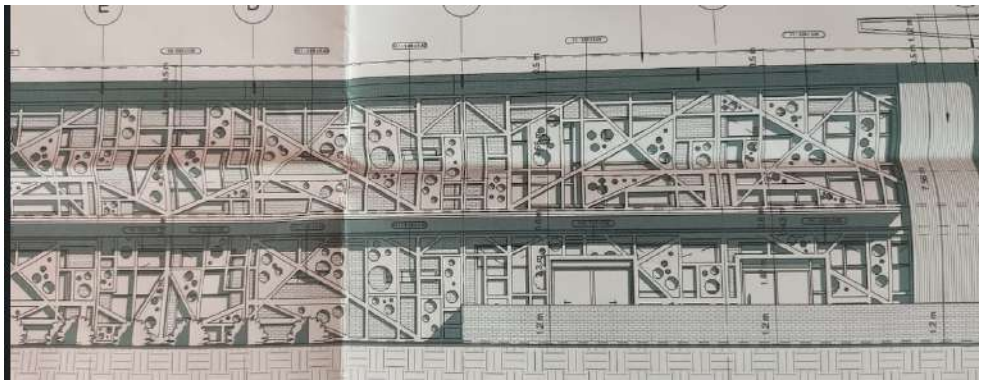
Recomendaciones del documento Informe bioclimático del diseño inicial.



Corte por fachada en planos de Diseño



Plano de fachada con elementos de protección

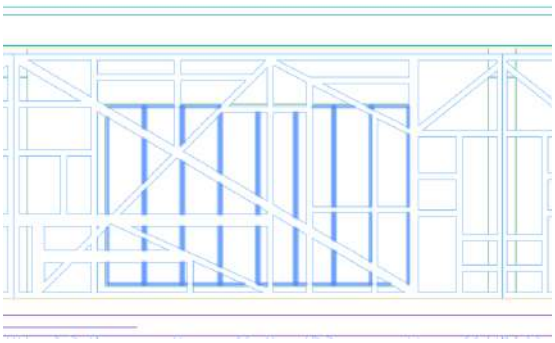


Fachada de planos sellados de licencia vigente.

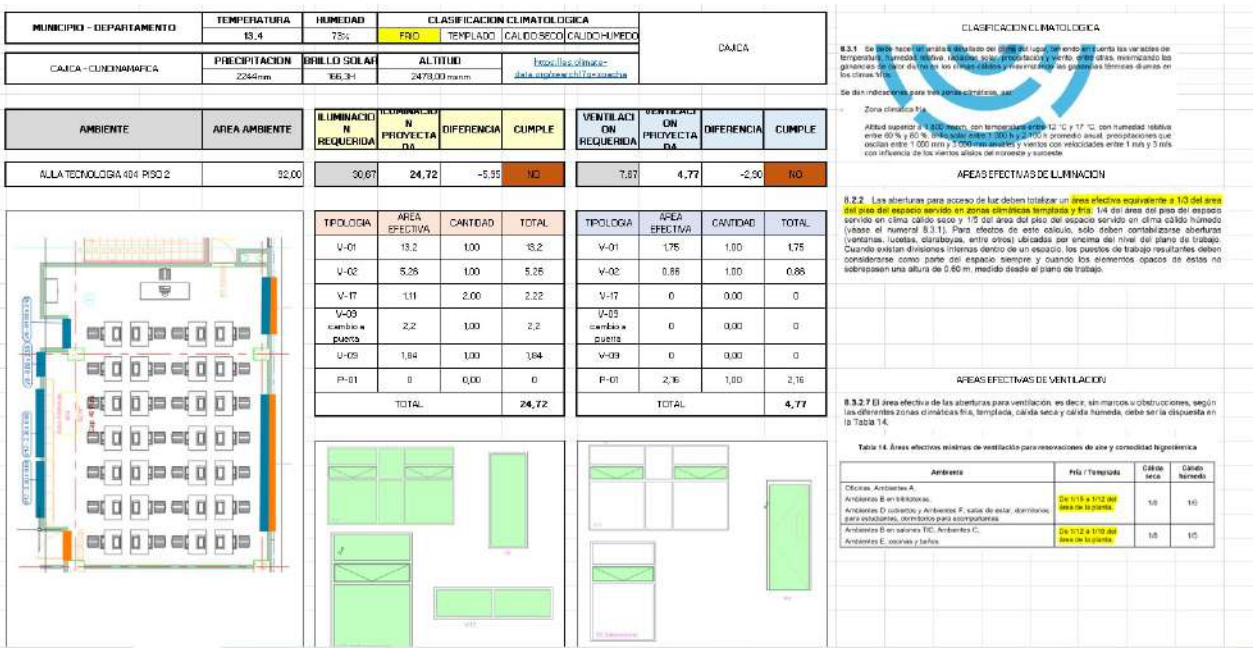
3. Índice de ventilación

Se evidencia una distribución de ventanerías la cual no es concordante a la distribución arquitectónica diseñada y licenciada, se efectuaron los cálculos según la NTC 4595 en donde se evidencia que no se esta cumpliendo con los índices mínimos de ventilación natural, por lo cual en las aulas y laboratorios se propondrá el reemplazo o ajuste de las ventanerías del corredor central para que cuenten con sistema corredizo operable.





Ventanas instaladas y ventanas diseñadas



MUNICIPIO – DEPARTAMENTO	TEMPERATURA	HUMEDAD	CLASIFICACION CLIMATOLOGICA				
	13,4	73%	FRIO	TEMPLADO	CALIDO SECO	CALIDO HUMEDO	CAJICA
CAJICA - CUNDINAMARCA	PRECIPITACION	BRILLO SOLAR	ALTITUD				
	2244mm	166,3H	2478,00 msnm				

AMBIENTE	AREA AMBIENTE	ILUMINACION REQUERIDA	ILUMINACION PROYECTADA	DIFERENCIA	CUMPLE
AULA TECNOLOGIA 404 PISO 2	92,00	30,67	24,72	-5,95	NO

TIPOLOGIA	AREA EFECTIVA	CANTIDAD	TOTAL
V-01	13,2	1,00	13,2
V-02	5,28	1,00	5,28
V-17	1,11	2,00	2,22
V-09 cambio a puerta	2,2	1,00	2,2
V-09	1,84	1,00	1,84
P-01	0	0,00	0
TOTAL			24,72

VENTILACION REQUERIDA	VENTILACION PROYECTADA	DIFERENCIA	CUMPLE
7,67	4,77	-2,90	NO

TIPOLOGIA	AREA EFECTIVA	CANTIDAD	TOTAL
V-01	1,75	1,00	1,75
V-02	0,86	1,00	0,86
V-17	0	0,00	0
V-09 cambio a puerta	0	0,00	0
V-09	0	0,00	0
P-01	2,16	1,00	2,16
TOTAL			4,77

CLASIFICACION CLIMATOLOGICA

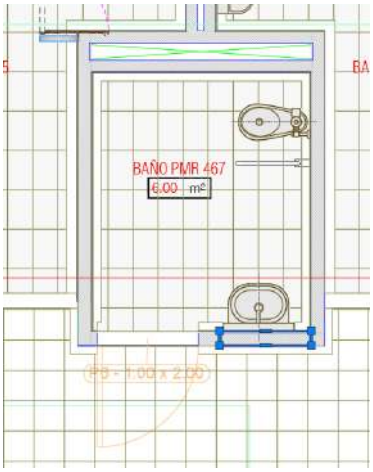
AREAS EFECTIVAS DE ILUMINACION

AREAS EFECTIVAS DE VENTILACION

Cálculo de áreas de iluminación y ventilación.

4. Falta de ventanerías

Se evidenciaron espacios sin ventanerías que garantice iluminación y ventilación natural en los baños de PMR, las cuales estaban localizadas en el diseño inicial, pero no fueron ejecutadas en la obra, estas estaban en planta general sin la inclusión en el cuadro de puertas y ventanas, se propone la instalación de las mismas en estas áreas.





Baño PMR sin ventanas.

5. Se evidencia el deterioro de algunos paneles de fachada, los cuales deberán ser reemplazados en el proceso de culminación de las obras en el bloque de primaria.



Paneles para reemplazo.

1.2 CUMPLIMIENTO NORMATIVO.

1.2.1 SEGURIDAD HUMANA



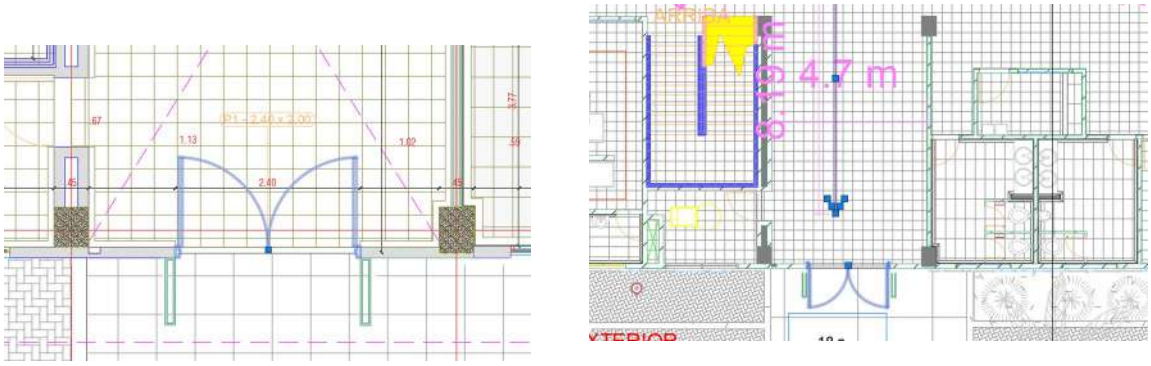
Ubicación de gabinete contra incendios en ruta de evacuación de la escalera.

5. Se requiere la reubicación del gabinete del sistema contra incendios, ya que obstruye el corredor de las escaleras en caso de evacuación por conflagración.

6. Se requiere incluir las contrahuellas en las escaleras laterales de evacuación para minimizar los obstáculos de los usuarios en el momento de operatividad de las mismas

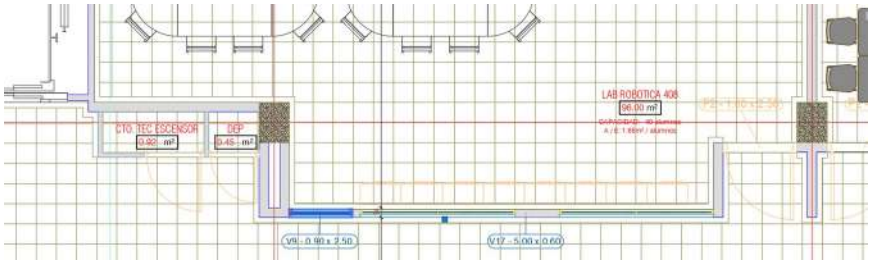
7. Señalética: Se encuentran parciales de señalética informativa y de evacuación sin embargo esta no se encuentra de manera completa, en cuanto a señalética vertical del bloque de aulas, en el cuarto técnico se requiere las señales preventivas y reglamentarias correspondientes y el punto de encuentro de la institución.

8. Se requiere ajustar el barrido de las puertas de acceso central, las cuales, en diseño, en análisis de seguridad humana y en planos licenciados tenían el sentido adecuado de apertura hacia el exterior en el sentido de la evacuación, sin embargo, en obra están con apertura opuesta, se propone ajustar para cambiar el barrido de las puertas.



Barrido de puerta existente inadecuado.

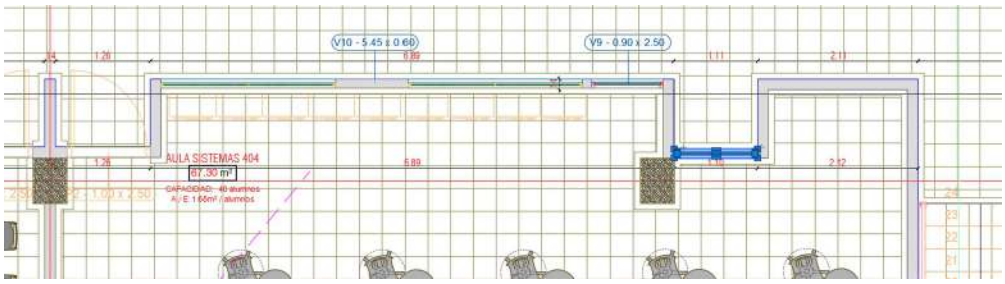
9. Se requiere el cambio de ventaneria a puerta en el aula de tecnología y robótica, ya que son espacios de uso I3 que superan los 90 m2 útiles, en cuyo caso requieren dos salidas de evacuación que conduzcan a 2 salidas diferentes.



Segunda puerta requerida laboratorio de Robótica.

Segunda puerta requerida Aula de sistemas

1.2.2. NORMATIVA AMBIENTES EDUCATIVOS



10. Confort acústico

    se presenta contaminación auditiva ya que las aulas de piso 2 presentan vacíos comunicantes entre aulas y con los corredores exteriores entre viga aérea y cubierta liviana se propone completar el cielo raso para aislar acústicamente cada aula.





Espacios abiertos en aulas de piso 2.

Accesibilidad

11. Se evidencia una descompensación en las escaleras arquitectónicas centrales ya que existen contrahuellas superiores a 0.19 cm y dimensiones variables en el mismo tramo se propone la demolición y reposición de la escalera compensada de acuerdo a los diseños originales con las huellas y contrahuellas constantes en el primer tramo de la espalera.

6.3.2.3 Las escaleras deben tener un ancho mínimo de 1,2 m con huellas entre 0,28 m y 0,35 m y contrahuellas comprendidas entre 0,14 m y 0,18 m. Tanto las escaleras como las rampas deben estar provistas de pasamanos a ambos lados, ubicados a 0,90 m del piso fino, medidos sobre una línea normal. Estos pasamanos se deben extender 0,30 m, tanto al comienzo como a la salida de la rampa o escalera. Para los niños, debe existir un pasamanos ubicado entre 0,45 m y 0,60 m de altura (véase la NTC 4145).

NTC 4595 Segunda versión



Huella de 0.22 mts

12. Se evidencia una puerta en la fachada principal en el piso 2 que comunica un aula a el voladizo de fachada, pro lo cual se propone eliminar estas puertas y remplazarlas por ventaneria fija, ya que a pesar de ser mecanismo con llave, estas pueden ser vulneradas y generan peligro de caída a los estudiantes, adicionalmente una vez sea incluido el envolvente de fachada los mantenimientos deberán ser de manera exterior.



Puerta de mantenimiento al interior del aula.

2 URBANISMO

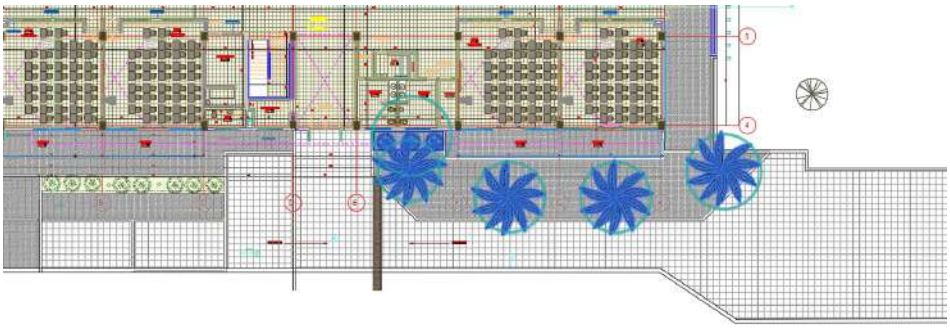
13. Se evidencian apozamientos de agua al interior de las aulas del primer piso por aportes de escorrentía superficial debido a las pendientes y niveles de las áreas duras adyacentes al bloque de aulas cubierto, se requiere incluir cárcamos perimetrales que aíslen estos aportes.

Apozamiento en aulas piso 1





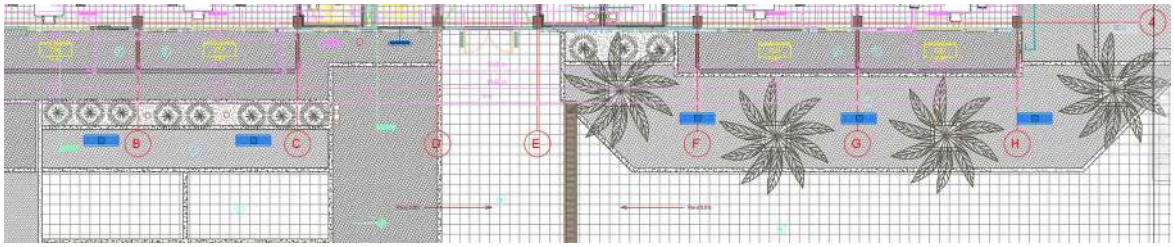
14. Se evidencia que no se incluyeron los individuos arbóreos y sus respectivos contenedores de raíces en los paralelos a la facha principal del bloque de Primaria, los cuales hacer parte de las recomendaciones bioclimáticas para mitigar la afectación de vientos directos y mejorar el confort térmico sin perdida mayor de calor en las aulas, se incluirá estos elementos que fueron diseñados e incluidos en el proceso de licenciamiento inicial.





Arborización diseñada pero no ejecutada en obra.

15. Se evidencia que no se incluyeron las bancas de permanencias en el espacio exterior, como se haba contemplado en los diseños iniciales, se propone incluir este mobiliario para garantizar el adecuado funcionamiento en los tiempos de esparcimiento de la población estudiantil



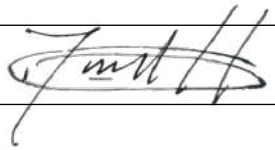
Bancas diseñadas inicialmente.

CAPÍTULO 3
CONCEPTO DE CONCURRENCIA Y CURADURÍA URBANA

Verificación urbanística y de vigencia de licencia (15 de mayo de 2026)

Documento original elaborado y avalado por Arq. Andrés Posse Peña

CONCEPTO DEL ESTADO DE TRAMITES DE LICENCIA DE CONSTRUCCION

APROBÓ:	REALIZÓ: ARQ. ANDRES POSSE PEÑA.
Firma:	Firma: 

12 DE FEBRERO DEL 2026.

1.1 INTRODUCCION

Para el Contrato "**REALIZAR LA REVISIÓN, DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN ARQUITECTÓNICA INTEGRAL DE LA CONSTRUCCIÓN NO TERMINADA DE LA ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ**".

1.2 PARAMETROS NORMATIVOS:

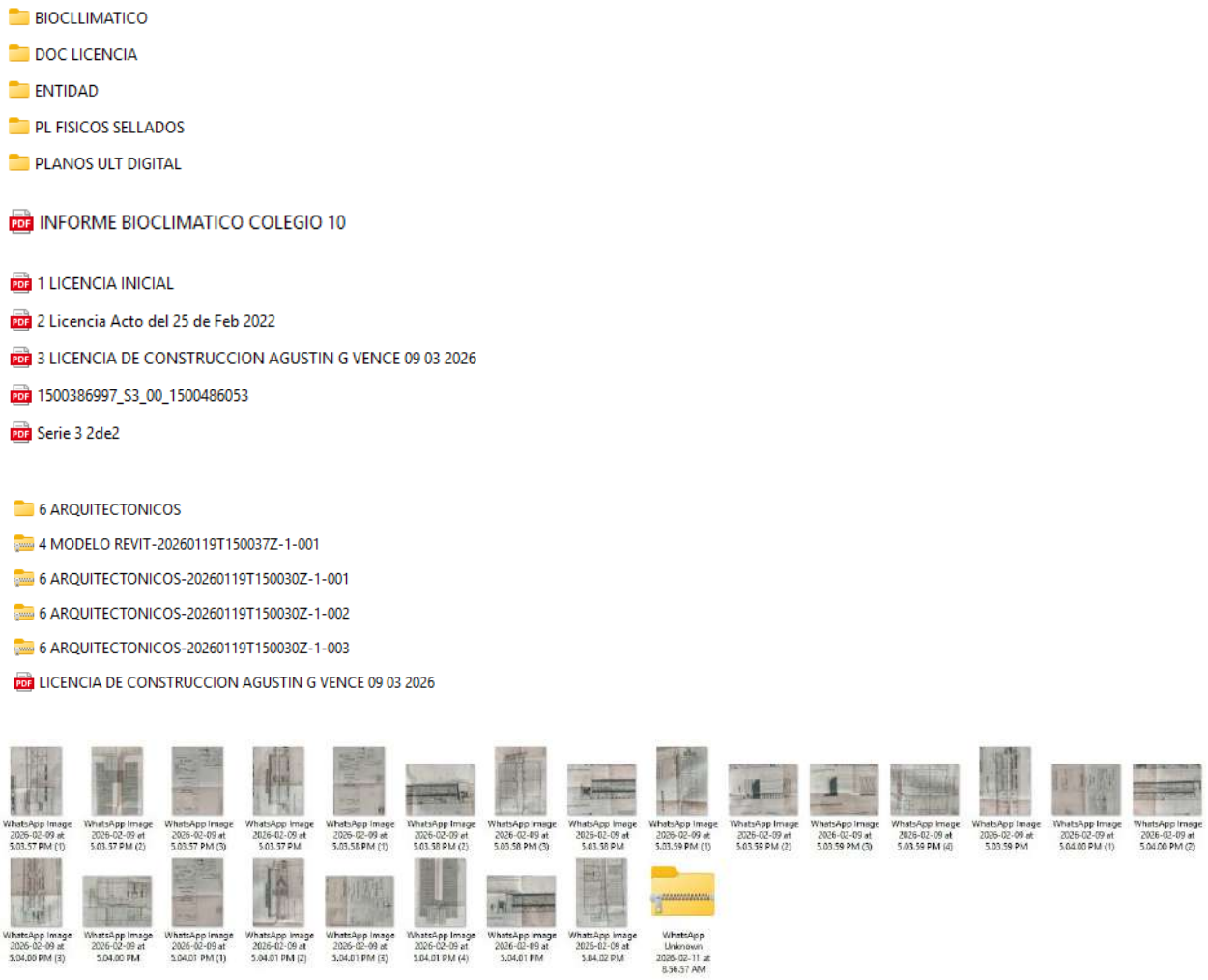
Se efectúa el análisis del proyecto arquitectónico y urbanístico teniendo en cuenta la siguiente normativa vigente

- Títulos J y K de la Norma de Sismo Resistencia NSR-10
- NTC-4139 Accesibilidad al medio físico. Símbolo Gráfico. Características generales.
- NTC-4140 Accesibilidad de personas al medio físico. Edificios pasillos y corredores. Características generales.
- NTC-4144 Accesibilidad de personas al medio físico. Edificios, espacios urbanos y rurales. Señalización.
- NTC-4201 Accesibilidad de personas al medio físico. Edificios, equipamientos, bordillos, pasamanos y agarraderas.
- NTC-4279 Accesibilidad de personas al medio físico. Edificios, espacios urbanos y rurales. Vías de circulación peatonales horizontales.
- NTC-4695. Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización para el tránsito peatonal en el espacio público.
- NTC-4904. Accesibilidad de las personas al medio físico. Estacionamientos accesibles.
- NTC-4960. Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Puertas accesibles.
- NTC-5351. Accesibilidad de las personas al medio físico. Paraderos accesibles para transporte público, colectivo y masivo de pasajeros.
- NTC-6047. Accesibilidad al medio físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública. Requisitos.
- NTC-5610. Accesibilidad al medio físico. Señalización táctil.
- NTC 1500 Código Colombiano de instalaciones hidráulicas y Sanitarias.
- Resolución 2674 del 2013 Característica de cocinas.
- NST 4595 Tercera actualización, Planeamiento y Diseños de Instalaciones y ambientes escolares.
- Plan de Ordenamiento territorial De Cajicá
- Conceptos recibidos de las entidades pertinentes

1.3 REVISION DOCUMENTAL

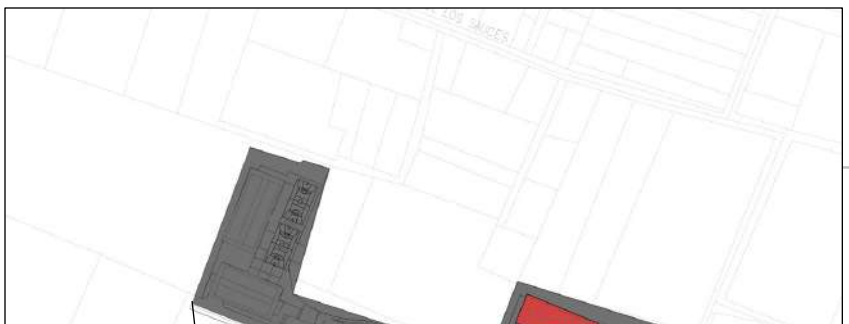
1.4 DOCUMENTOS SUMINISTRADOS

Se recibieron los siguientes documentos de manera digital:



2. LOCALIZACION

Municipio de Cajicá, sector COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA.



Ubicación de la fase dentro del proyecto general



Infraestructura adelantada

3. ESTADO DE LICENCIAMIENTO

La edificación posee una licencia de construcción vigente mediante los siguientes actos administrativos:

Licencia inicial
Resolución No. ON-CRR 307 DE 2019 (22 DE MAYO DEL 2019)

ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ
SECRETARIA DE PLANEACION
RESOLUCIÓN N° ON – CRR 307 DE 2019
(22 MAY 2019)

"POR LA CUAL SE OTORGA LICENCIA DE CONSTRUCCION, MODALIDAD CERRAMIENTO Y OBRA NUEVA PARA USO DOTACIONAL TIPO 2 – COLEGIO 10 AGUSTÍN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA"

El Secretario de Planeación del municipio de Cajicá, Cundinamarca, en uso de sus facultades en especial las conferidas por la Ley 388 de 1997, el Decreto 1077 de 2015, el Acuerdo 16 de 2014, y

Duración 24 meses hasta el 22 de mayo del 2021

Prorrogas anteriores

Revalidación y Prorroga 1 a la revalidación

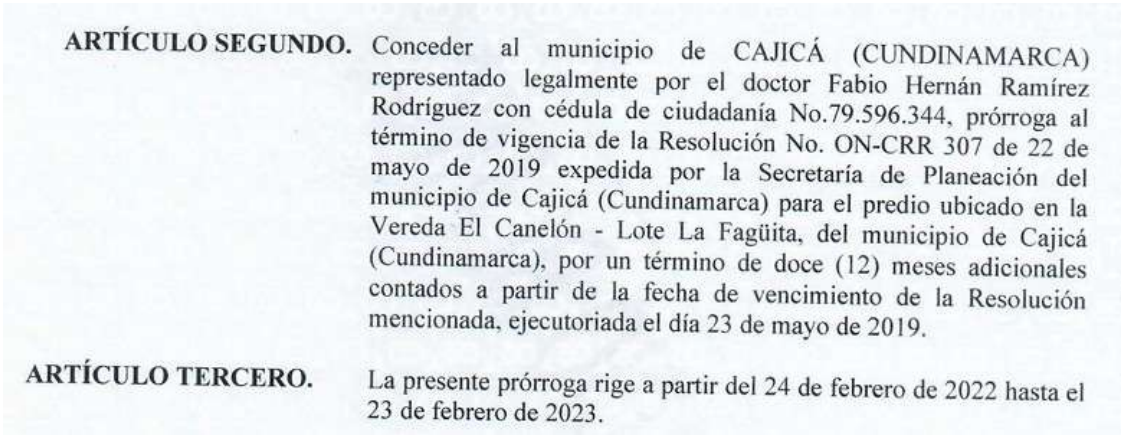
Prorroga inicial a la licencia



ACTO ADMINISTRATIVO 25126-2-22-0011 **DE** 25 FEB 2022

Por la cual se concede prórroga al término de vigencia de la licencia de construcción contenida en la Resolución No. ON-CRR 307 de 22 de mayo de 2019 expedida por la Secretaría de Planeación del municipio de Cajicá (Cundinamarca) para el predio ubicado en la Vereda El Canelón - Lote La Fagüita, del municipio de Cajicá (Cundinamarca).

LA CURADORA URBANA No. 2 DE CAJICÁ
ARQ. ANDREA PARRA ROJAS



ARTÍCULO SEGUNDO. Conceder al municipio de CAJICÁ (CUNDINAMARCA) representado legalmente por el doctor Fabio Hernán Ramírez Rodríguez con cédula de ciudadanía No.79.596.344, prórroga al término de vigencia de la Resolución No. ON-CRR 307 de 22 de mayo de 2019 expedida por la Secretaría de Planeación del municipio de Cajicá (Cundinamarca) para el predio ubicado en la Vereda El Canelón - Lote La Fagüita, del municipio de Cajicá (Cundinamarca), por un término de doce (12) meses adicionales contados a partir de la fecha de vencimiento de la Resolución mencionada, ejecutoriada el día 23 de mayo de 2019.

ARTÍCULO TERCERO. La presente prórroga rige a partir del 24 de febrero de 2022 hasta el 23 de febrero de 2023.

Duración 12 meses hasta el 23 de febrero del 2023

Revalidación y Prorroga 1 a la revalidación.

RESUELVE

ARTICULO PRIMERO. - Prorrogar por el término de doce (12) meses, contados a partir del día nueve (09) de mayo de 2025, o sea hasta el día nueve (09) de marzo de 2026, la **LICENCIA DE REVALIDACIÓN No. 25126-1-23-0024, del tres (03) de mayo de 2023, mediante la cual se**

CURADURIA URBANA 1 DE CAJICÁ
Calle 3 # 2-50 Local 104 - Centro Empresarial Downtown
☎ 601-8898792 3123342825 / 3123345388 3123337809

RADICACION No. 25-1-00169

CURADURÍA URBANA 1 CAJICÁ

RESOLUCION No. 25-1-0037

PRORROGA A REVALIDACION DE LICENCIA DE CONSTRUCCION EN LA MODALIDAD DE CERRAMIENTO Y OBRA NUEVA PARA USO DOTACIONAL TIPO 2 - COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA

Página **2** de **2**

revalido LA RESOLUCION No. ON-CRR 307 del 22 de mayo de 2019 - LICENCIA DE CONSTRUCCION EN LA MODALIDAD CERRAMIENTO Y OBRA NUEVA PARA USO DOTACIONAL TIPO 2 COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA, aprobada sobre el predio ubicado en la VEREDA CANELON, identificado con la matrícula inmobiliaria 176-19759 y número catastrales 00-00-0005-0108-000, y

Duración 12 meses hasta el 9 de mayo.

Posteriormente se adelantó la última prorroga (N2) a la revalidación

CURADURÍA URBANA 1 CAJICÁ

RADICACION 25-1-00169

RESOLUCION No. 26-1-0016

CORRECCION RESOLUCION No. 25-1-0037 del cinco (5) de junio de 2025, mediante la cual otorgo prorroga a la REVALIDACION DE LICENCIA DE CONSTRUCCION EN LA MODALIDAD DE CERRAMIENTO Y OBRA NUEVA PARA USO DOTACIONAL TIPO 2 - COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA

Página **2** de **2**

ARTICULO PRIMERO. - *Prorrogar por el término de doce (12) meses, contados a partir del día nueve (09) de mayo de 2025, o sea hasta el día nueve (09) de mayo de 2026, la* ***LICENCIA DE REVALIDACIÓN No. 25126-1-23-0024, del tres (03) de mayo de 2023, mediante la cual se revalido LA RESOLUCION No. ON-CRR 307 del 22 de mayo de 2019 - LICENCIA DE CONSTRUCCION EN LA MODALIDAD CERRAMIENTO Y OBRA NUEVA PARA USO DOTACIONAL TIPO 2 COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA****, aprobada sobre el predio ubicado en la VEREDA CANELON, identificado con la matrícula inmobiliaria 176-19759 y número catastral 00-00-0005-0108-000.*

Este acto administrativo mantiene vigente la licencia de construcción hasta el 3 de Mayo del 2027.

Teniendo en cuenta que pro el tiempo transcurrido la imposibilidad de prorrogas subsecuentes sin la posibilidad adicional de revalidaciones o prorrogas adicionales, según indagaciones con Curaduría Urbana, si bien es cierto que es posible en este periodo culminar las obras pendientes de la edificación y el urbanizo faltante de la Fase 1, es posible que la Fase 2 no tenga tiempo suficiente para su ejecución.

Por esta razón se requeriría la gestión de un trámite nuevo ante la curaduría urbana con la modalidad de modificación de la licencia de construcción anterior, en el cual se deberán allegar los paquetes completos de diseños Arquitectónicos, Estructurales, Geotécnicos y los documentos legales de titularidad y solicitud por parte de los profesionales responsables, para iniciar esta solicitud ante la entidad mencionada, cabe aclarar que en el momento de la radicación los diseños deberán estar en concordancia con la normativa vigente a nivel naciónal y de acuerdo a los lineamientos del POT de Cajicá.

Requerimientos generales

Se deberán allegar los planos firmados por los profesionales responsables de los diseños y que estén en disposición de subsanar las posibles observaciones de la Curaduría Urbana, estos profesionales deberán generar su proceso de apropiación de los diseños.

En caso de que por la normativa vigente requieran áreas adicionales construidas con respecto a la licencia original licenciada, la modalidad adicional a la de modificación deberá ser la de ampliación.

Los parámetros normativos actuales en el componente arquitectónico para instituciones escolares es la NTC 4595 Tercera actualización, sin embargo, el proyecto inicial se desarrolló bajo la segunda actualización, por este motivo se deberá efectuar el respectivo análisis del estado de los diseños originales y efectuar las respectivas actualizaciones.

El programa arquitectónico general de la Institución se planteó en los diseños iniciales según los requerimientos de los 'programas informativos de la NTC 4595 Segunda actualización, la cual suple los espacios convencionales y los espacios complementarios de una institución educativa integral, por este motivo en el proceso de verificación y actualización de los diseños de la Fase 2 a la última versión de dicha normativa se deberá actualizar y validar este programa desarrollado y/o efectuar las respectivos ajustes a los diseños, cabe aclarara que los posibles ajustes arquitectónicos derivados de lo anteriormente expuesto deberán ser actualizados y ser concordantes a las demás especialidades como la estructura, el componente hidrosanitario y eléctrico.

El programa arquitectónico general de la institución posee unos ambientes complementarios que suplen los servicios mínimos que requieren los estudiantes como por ejemplo el comedor, las áreas administrativas, las áreas de bien estar, y ambientes de congregación que están contemplados en la Fase 2 de obra, por esta razón es preciso que la entidad municipal una vez se culminen las obras de la fase 1 habiliten servicios temporales, mientras se realizan las obras de la fase 2 con el fin de ofrecer los servicios que requieren los estudiantes si se desea poner en funcionamiento la infraestructura ejecutada.

4. RECOMENDACIONES

- Se recomienda adelantar de manera oportuna la verificación y/o ajustes a los diseños iniciales para la Fase 2, para que la entidad pueda adelantar las gestiones pertinentes descritas en el presente documento ante la curaduría urbana.

5. CONCLUSIONES

- Se adelanto para el proyecto la prórroga N2 a la revalidación, por lo cual el proyecto contaría con el tiempo suficiente para culminar las obras priorizadas en la Fase 1 de obra ya que el avance es superior al 90% en el componente arquitectónico con un tiempo de vigencia hasta el 03 de mayo del 2027.

- Se requiere gestionar una licencia posterior en la modalidad de Modificación a licencia anterior para poder viabilizar los tiempos de ejecución para la Fase 2 de obra, si se requiere algún tipo de obras adicionales debido a la actualización de los diseños se deberá gestiones en la modalidad de modificación y ampliación

NOTA DE CANTIDADES, COSTOS Y ESPECIFICACIONES

Capítulo del presupuesto (Componente 5)	Costo directo (COP)	% Incid. CD
Cap. 6 — Pisos, bases y acabados	$ 64.843.541	3,0 %
Cap. 9 — Cubiertas, impermeabilizaciones y cielo rasos	$ 592.494.411	27,4 %
Cap. 10 — Carpintería	$ 40.143.167	1,9 %
Cap. 12 — Exteriores y urbanismo	$ 32.300.124	1,5 %
Subtotal asociado a la especialidad	**$ 729.781.243**	**33,8 %**

Capítulos del presupuesto de terminación asociados a la especialidad Arquitectura y Urbanismo. Fuente: Presupuesto consolidado V2 (agosto de 2026), Componente 5 (CAG-PRE-IF-01).

NOTA DE ACLARACIÓN — VIGENCIA DE LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN: Se aclara que la revalidación de la licencia de construcción (Resolución No. 26-1-0028) fue expedida en marzo de 2026 y extiende la vigencia de la licencia hasta el 9 de mayo de 2027. Cualquier mención a una fecha de expedición o de vigencia distinta contenida en los documentos originales de este componente (elaborados con anterioridad) debe entenderse corregida conforme a la presente aclaración, que prevalece para todos los efectos, según verificación del acto administrativo por la dirección de la consultoría.

Claridad de consolidación. Se deja expresa claridad de que las cantidades de obra, los análisis de precios unitarios (APU), las cotizaciones soporte, el presupuesto consolidado, la programación de obra y las especificaciones técnicas de la totalidad de las actividades de terminación se encuentran de manera consolidada y detallada en el Componente 5 — Cantidades, Costos y Presupuesto (Informe CAG-PRE-IF-01 y sus anexos en formato Excel y MS Project), componente exclusivo y prevalente para estos aspectos. Las cifras presentadas en esta nota son un resumen informativo extraído de dicho componente para la especialidad del presente informe; en caso de diferencia, prevalece el Componente 5.

SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIONES DEL DIAGNÓSTICO

Primera. Los estudios, diseños, cálculos, planos y demás productos técnicos elaborados por terceros con anterioridad a la ejecución de la presente consultoría no son objeto de responsabilidad del Consorcio Consultoría Educativa ni de sus profesionales asesores. La responsabilidad sobre dichos productos permanece en cabeza de los profesionales y contratistas que los elaboraron y suscribieron, de conformidad con la Ley 400 de 1997, la Ley 1796 de 2016, la Ley 842 de 2003 y el artículo 53 de la Ley 80 de 1993, conforme al cual los consultores responden únicamente por los hechos u omisiones que les fueren imputables en desarrollo de su propio contrato.

Segunda. El presente informe corresponde a un diagnóstico técnico del estado actual de una obra no terminada, elaborado a partir de la información suministrada por la entidad contratante, de inspecciones de campo predominantemente no destructivas, de muestreos y ensayos representativos y de la verificación de los elementos accesibles al momento del estudio. En consecuencia, por las limitaciones propias de todo diagnóstico, es posible que durante la ejecución de las obras de terminación se evidencien situaciones no detectables al momento del estudio —tales como elementos ocultos o embebidos, condiciones internas de materiales, redes no accesibles o condiciones del subsuelo no muestreadas— las cuales deberán ser identificadas, valoradas y subsanadas durante la ejecución de la obra, a través de los mecanismos contractuales previstos para obras adicionales, mayores cantidades u obras no previstas.

Tercera. La presente salvedad no exime al Consorcio Consultoría Educativa de la responsabilidad que le corresponde por sus propios productos y conceptos, emitidos con la diligencia, idoneidad y autonomía propias del ejercicio profesional, en los términos de los memoriales de responsabilidad suscritos por cada asesor.

Cuarta. La edificación cuenta actualmente con equipos y sistemas instalados —equipos eléctricos, equipos hidráulicos y de bombeo, un ascensor, redes de voz y datos, sistema de detección de incendios y circuito cerrado de televisión (CCTV)— que a la fecha de la presente consultoría no han podido ser probados ni puestos en operación, por cuanto el Colegio no cuenta con energización. Por tratarse el presente contrato de una consultoría

de revisión y diagnóstico, las pruebas, protocolos de arranque y puesta en marcha de dichos equipos y sistemas no estaban previstas dentro de su alcance. En consecuencia, el estado operativo real de estos equipos solo podrá verificarse una vez se disponga de energización, durante la ejecución de las obras de terminación, mediante los protocolos de prueba y puesta en servicio que deberá ejecutar el nuevo contratista bajo verificación de la interventoría; su eventual mantenimiento, reparación o reposición deberá gestionarse a través de los mecanismos contractuales previstos para la obra de terminación. Lo anterior es concordante con el propio Alcance Técnico del contrato, que dentro de la determinación de actividades pendientes ordena cuantificar las «pruebas de presión, hermeticidad y funcionamiento pendientes» y estimar los costos y tiempos requeridos «para completar y poner en servicio los sistemas», catalogando así dichas pruebas como actividades pendientes de la obra de terminación —a cargo del futuro constructor— y no como obligaciones de la presente consultoría, cuyo alcance en esta materia se limitó a la inspección técnica de las instalaciones ejecutadas y a la identificación, cuantificación y presupuestación de las pruebas pendientes.

Fundamento normativo: Ley 80 de 1993, art. 53; Ley 400 de 1997; Ley 1796 de 2016; Ley 842 de 2003; Código Civil, arts. 2060 y 2061; documentos CONPES y guías de Colombia Compra Eficiente sobre asignación de riesgos en contratos de obra pública.

ANEXOS

• Memorial de responsabilidad profesional — Arq. Andrés Posse Peña

• Planos de levantamiento / estado actual (Record bloque de aulas, Record portería, Localización general) — carpeta 2

• Planos de propuesta / ajustes de diseño — carpeta 3

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Contrato de Consultoría No. 793-2025 – Municipio de Cajicá

Proyecto	Etapa 1 – Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial
Contrato	Consultoría No. 793-2025
Entidad contratante	Municipio de Cajicá (Cundinamarca)
Consultor	Consorcio Consultoría Educativa
Predio	Vereda El Canelón – Matrícula inmobiliaria 176-19759

Yo, **Andrés Posse Peña**, identificado(a) con Matrícula Profesional No. **25202002-79899732**, en mi calidad de **Asesor en Arquitectura y Urbanismo** del Consorcio Consultoría Educativa, en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025 suscrito con el Municipio de Cajicá (Cundinamarca), cuyo objeto es la revisión, diagnóstico, evaluación y cuantificación del estado actual de la construcción no terminada de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial, mediante el presente memorial declaro y asumo la responsabilidad profesional que me corresponde, en los siguientes términos:

PRIMERO – Alcance. En desarrollo del contrato ejecuté la revisión documental de licencias y planimetría, el levantamiento arquitectónico, el registro fotográfico y la evaluación de concordancia entre lo ejecutado, lo licenciado y el diseño, verificando seguridad humana, accesibilidad, confort y ambientes educativos, así como las soluciones arquitectónicas y de complementos planteadas.

SEGUNDO – Declaraciones. En relación con los productos de mi componente, declaro que:

- Fueron elaborados personalmente o bajo mi dirección, con la diligencia, idoneidad y cuidado propios del ejercicio profesional.
- La información técnica en ellos contenida es veraz y corresponde al estado verificado del proyecto al momento del diagnóstico.
- En su elaboración se aplicó la normatividad técnica y legal vigente aplicable a mi especialidad.
- Las opiniones, conceptos, diseños y recomendaciones se emitieron con autonomía e independencia profesional.

TERCERO – Responsabilidad. Asumo la responsabilidad profesional que me corresponde por los estudios, análisis, conceptos, diseños, cálculos y recomendaciones de mi componente, conforme a la Ley 435 de 1998 y demás normas que regulan el ejercicio de mi profesión, sin perjuicio de la responsabilidad del diseñador inicial sobre el diseño previamente entregado.

CUARTO – Constancia. Para constancia de lo anterior, firmo el presente memorial de responsabilidad, en la ciudad de Cajicá, a los 15 días del mes de julio de 2026.



Andrés Posse Peña
Asesor en Arquitectura y Urbanismo
Matrícula Profesional No. 25202002-79899732
Consorcio Consultoría Educativa

ALCALDÍA DE CAJICÁ

CONSORCIO
CONSULTORÍA EDUCATIVA

REPÚBLICA DE COLOMBIA — DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ

INFORME FINAL DE CONSULTORÍA

Revisión, diagnóstico y evaluación de la Etapa 1
Colegio Agustín Guerricabeitia con Enfoque Agroindustrial
Municipio de Cajicá, Cundinamarca — Colombia

COMPONENTE
REDES ELÉCTRICAS, VOZ Y DATOS

Contrato de Consultoría No. 793-2025 — Municipio de Cajicá
Antecedente: Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019

Código del documento	CAG-ELE-IF-01
Versión	1.3
Fecha de emisión	Agosto de 2026
Elaboró	Ing. Ramiro Velasco Rico — M.P. 25205-5169
Avaló / Dirección	Consorcio Consultoría Educativa — Ing. Javier H. Martínez Falla, Director
Estado	Emisión final

FICHA TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Proyecto	Terminación de la Etapa 1 — Colegio Agustín Guerricabeitia (enfoque agroindustrial)
Entidad contratante	Alcaldía Municipal de Cajicá — Cundinamarca
Predio	Vereda El Canelón — Matrícula inmobiliaria 176-19759
Componente	Redes Eléctricas, Voz y Datos
Contrato de consultoría	No. 793-2025
Tipo de documento	Informe final consolidado (documentos originales del especialista)
Elaboró	Ing. Ramiro Velasco Rico — Asesor en Redes Eléctricas, Alumbrado y Telecomunicaciones — M.P. 25205-5169
Revisó / Avaló	Ing. Javier H. Martínez Falla — Director de Consultoría

NOTA DE CONSOLIDACIÓN

El presente informe consolida, sin modificación de su contenido, los documentos técnicos elaborados y avalados por el especialista responsable del componente en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025. Cada capítulo corresponde a un documento original; la ficha fotográfica y los soportes forman parte integral de dichos documentos.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1. Informe de diagnóstico y ajustes de diseño

Subestación, tableros, iluminación, redes, voz y datos — diagnóstico en sitio y soluciones para energización y certificación RETIE/RETILAP

Capítulo 2. Especificaciones técnicas eléctricas

Especificaciones de los ajustes e intervención eléctrica

Capítulo 3. Factibilidad Serie 3 vigente — Enel

Documento firmado de condiciones de servicio (caso 1500386997)

Nota de cantidades, costos y especificaciones — Claridad de consolidación

Salvedad de responsabilidad y limitaciones del diagnóstico

Anexos

- Memorial de responsabilidad profesional — Ing. Ramiro Velasco Rico
- Levantamiento eléctrico (acometida, apantallamiento, iluminación, tomas, voz y datos) — carpeta 2
- Planos As-Built y planos con comentarios — carpeta 2
- Registro fotográfico por espacios (subestación, cuartos técnicos, pisos 1 y 2, exteriores) — carpeta 2
- Planos de intervención eléctrica e iluminación (PDF + DWG) — carpeta 3
- Cartas RSU y RTA y condiciones de servicio Enel — carpeta del componente

CAPÍTULO 1
INFORME DE DIAGNÓSTICO Y AJUSTES DE DISEÑO

Subestación, tableros, iluminación, redes, voz y datos — diagnóstico en sitio y soluciones para energización y certificación RETIE/RETILAP

Documento original elaborado y avalado por Ing. Ramiro Velasco Rico

COLEGIO 10
AGUSTIN GUERRICABEITIA
CAJICÁ

REVISIÓN ESTADO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y COMUNICACIONES

JUNIO DE 2026

Tabla de contenido

1. ALCANCE....3
2. ANTEDECENTES....3
3. OBJETIVOS....3
3.1 Objetivo General....3
3.2 Objetivos Específicos....3
4. NORMATIVIDAD APLICABLE....3
5. ETAPA 1. REVISIÓN DOCUMENTAL Y NORMATIVA....4
5.1 Análisis de planos eléctricos, telecomunicaciones, iluminación y memorias de cálculo....4
5.2 Revisión de especificaciones técnicas, actas de obra y planos vigentes.5
5.3 Verificación del cumplimiento de RETIE, RETILAP, NTC 2050, TIA/EIA y demás normas aplicables....6
5.4 Identificación preliminar de inconsistencias entre diseño y obra ejecutada....6
6. ETAPA 2. INSPECCIÓN FÍSICA Y LEVANTAMIENTO TÉCNICO....8
6.1 Recorrido completo de la infraestructura....8
6.2 Registro fotográfico y georreferenciado....18
7. ETAPA 3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO INTEGRAL....18
7.1 Levantamiento de planos Record y/o As-Built....18
7.2 Identificación de actividades críticas, requeridas y complementarias.19
8. DISEÑOS Y ACTIVIDADES PARA CONSTRUCCIÓN....22
8.1 Diseño de iluminación....22
8.2 Diseño eléctrico....22
8.3 Trámites para energización....23
9. CONCLUSIONES....24
10. RECOMENDACIONES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN....24
10.1 Trámites y revalidaciones....24
10.2 Actualización documental y As-Built....25
10.3 Control de calidad y pruebas....25
10.4 Seguridad y cumplimiento normativo....25
10.5 Gestión de obra y responsabilidades....25
11. ANEXOS....26

1. ALCANCE

La consultoría comprende la revisión, diagnóstico, evaluación técnica y cuantificación del estado actual de las instalaciones eléctricas, telecomunicaciones, iluminación interior y exterior, redes especiales y sistemas asociados de la construcción no terminada de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia, con el fin de determinar su conformidad normativa, grado de avance, deficiencias, riesgos y actividades requeridas para su completa terminación, legalización y puesta en funcionamiento.

2. ANTEDECENTES

El colegio AGUSTIN GUERRICABEITIA, es un proyecto desarrollado por la alcaldía de Cajicá en el marco del contrato xxxxxx, el cual inicio construcción en el año 201x, durante la construcción de este colegio el contratista surtió diferentes inconvenientes para su ejecución, lo cual conllevo a la cancelación del contrato el xx/xx/xx

De acuerdo con lo anterior este colegio no fue terminado en su totalidad, ni tampoco recibido por la interventoría, ni entregado al municipio como cliente final.

3. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Identificar el estado actual de las instalaciones eléctricas del colegio Agustin y evaluar su conformidad respecto a la normatividad técnica vigente aplicable durante los años 2022–2023.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar una validación documental de los planos y diseños eléctricos disponibles, contrastándolos con las condiciones observadas en sitio.
- Diagnosticar el estado de la infraestructura construida con respecto al cumplimiento del RETIE.
- Proyectar actividades faltantes, cuantificadas y descritas para la construcción

4. NORMATIVIDAD APLICABLE

Teniendo en cuenta que este colegio inicio construcción en el año 201X, la normatividad aplicable es la siguiente, con la cual de sebe revisar y certificar el colegio para su funcionamiento.

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE Resolución 90708 de 2013

- Código Eléctrico Colombiano – NTC 2050
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público Resoluciones 180540 de 2010
- NTC 4552 – Protección contra descargas atmosféricas
- RITEL – Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones Resolución CRC 4262 de 201
- Normas ANSI/TIA ANSI/TIA-568 (cableado estructurado), ANSI/TIA-569 (canalizaciones), ANSI/TIA-606 (identificación)
- Normas técnicas de construccion del operador de red ENEL COLOMBIA SA ESP.

5. ETAPA 1. REVISIÓN DOCUMENTAL Y NORMATIVA

2.3 Análisis de planos eléctricos, telecomunicaciones, y memorias de cálculo.

Se realizo una revisión de la informacion disponible para el proyecto, el cual encontró una serie de documentos y planos del componente de instalaciones electricas, dentro de los cuales se halló, planos de redes eléctricas, voz y datos.

Planos eléctricos (tomas normales, tomas reguladas, iluminación, apantallamiento y acometidas), para un total de 32 planos. El contenido de estos se puede consultar en el anexo adjunto.
Planos de telecomunicaciones, para un total de 10 planos.

Adicionalmente, se encontró un diseño Serie 3 de la subestación eléctrica de 225 kVA, con dos medidores, aprobado por ENEL el 22/05/2024, con una vigencia de 24 meses (fecha de vencimiento: 22/05/2026).
Sin embargo, la factibilidad presenta fecha del 27/11/2023, con una vigencia de 12 meses (fecha de vencimiento: 27/11/2024).

- Descripción de planos de instalaciones eléctricos

  Para los 31 planos de instalaciones eléctricas correspondientes a la etapa 1, se realizó la revisión documental verificando:
  Firma de los documentos
  Vigencia
  Disponibilidad de archivos en formato DWG y PDF

A continuación, se presenta el análisis clasificado por tipo de plano:

- Planos Redes Eléctricas
  - Acometida de BT (1 plano): disponible en PDF y DWG, firmado en PDF. Sin firmas del director de consultoría ni de interventoría. Fecha: noviembre de 2018.
  - Apantallamiento (3 planos): disponibles en PDF y DWG, firmados en PDF. Sin firmas del director de consultoría ni de interventoría. Fecha: noviembre de 2018.
  - Iluminación (8 planos): disponibles en PDF y DWG, firmados en PDF. Sin firmas del director de consultoría ni de interventoría. Fecha: noviembre de 2018.
  - Tomas normales (7 planos): disponibles en PDF y DWG, firmados en PDF. Sin firmas del director de consultoría ni de interventoría. Fecha: noviembre de 2018.
  - Tomas reguladas (7 planos): disponibles en PDF y DWG, firmados en PDF. Sin firmas del director de consultoría ni de interventoría. Fecha: noviembre de 2018.
  - Planos de tomas normales (versión adicional): disponibles únicamente en PDF, sin archivo DWG. Firmados por el especialista de la consultoría, sin firmas del director de consultoría ni de interventoría. Fecha: octubre de 2018.

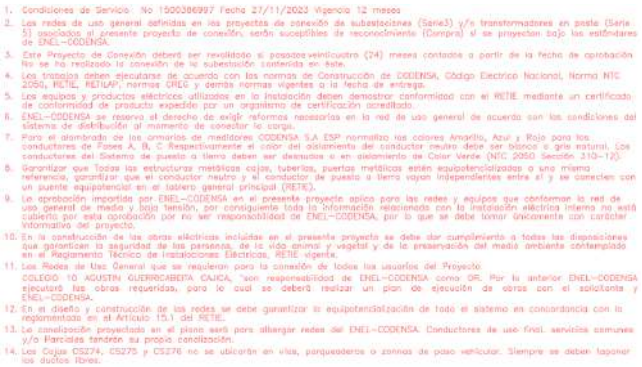
- Planos de redes de telecomunicaciones
  - Acometida de telecomunicaciones (1 plano): disponible en PDF y DWG, firmado en PDF. Sin firmas del director de consultoría ni de interventoría. Fecha: noviembre de 2018.
  - Voz y datos (7 planos): disponibles en PDF y DWG, firmados en PDF. Sin firmas del director de consultoría ni de interventoría. Fecha: noviembre de 2018.

- Adicionalmente, se incluye el diseño proyecto Serie 3 (2 planos) de la subestación eléctrica de 225 kVA, con dos medidores, aprobado por ENEL el 22/05/2024, con vigencia hasta el 22/05/2026. No obstante, la factibilidad No 1500386997 asociada presenta fecha del 27/11/2023, con vencimiento el 27/11/2024.

Adjunto a este documento se encuentra un archivo un archivo en Excel con el detalle de cada plano, Ver Anexo PLANOS.

2.4 Revisión de especificaciones técnicas, actas de obra y planos vigentes.

Se cuenta con un proyecto eléctrico tipo ENEL serie 3 vigente.



1. Condiciones de Servicio No 1500386997 Fecha 27/11/2023 Vigencia 12 meses
2. Las redes de uso general definidas en los proyectos de conexión de subestaciones (Serie3) y/o transformadores en poste (Serie 5) asociados al presente proyecto de conexión, serán susceptibles de reconocimiento (Compra) si se proyectan bajo los estándares de ENEL-CODENSA.
3. Este Proyecto de Conexión deberá ser revalidado si pasados veinticuatro (24) meses contados a partir de la fecha de aprobación No se ha realizado la conexión de la subestación contenida en éste.
4. Los trabajos deben ejecutarse de acuerdo con las normas de Construcción de CODENSA, Código Electrico Nacional, Norma NTC 2050, RETIE, RETILAP, normas CRIE y demás normas vigentes a la fecha de entrega.
5. Los equipos y productos eléctricos utilizados en la instalación deben demostrar conformidad con el RETIE mediante un certificado de conformidad de producto expedido por un organismo de certificación acreditado.
6. ENEL-CODENSA se reserva el derecho de exigir reformas necesarias en la red de uso general de acuerdo con las condiciones del sistema de distribución al momento de conectar la carga.
7. Para el alambrado de los armarios de medidores CODENSA S.A ESP normaliza los colores Amarillo, Azul y Rojo para los conductores de Fases A, B, C Respectivamente el color del aislamiento del conductor neutro debe ser blanco o gris natural. Los conductores del Sistema de puesta a tierra deben ser desnudos o en aislamiento de Color Verde (NTC 2050 Sección 210-12).
8. Garantizar que Todas las estructuras metálicas cajas, tuberías, puertas metálicas estén equipotencializadas a una misma referencia, garantizar que el conductor neutro y el conductor de puesta a tierra vayan independientes entre sí y se conecten con un puente equipotencial en el tablero general principal (RETIE).
9. La aprobación impartida por ENEL-CODENSA en el presente proyecto aplica para las redes y equipos que conforman la red de uso general de media y baja tensión, por consiguiente toda la información relacionada con la instalación eléctrica interna no está cubierta por esta aprobación por no ser responsabilidad de ENEL-CODENSA, por lo que se debe tomar únicamente con carácter informativo del proyecto.
10. En la construcción de las obras eléctricas incluidas en el presente proyecto se debe dar cumplimiento a todas las disposiciones que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente contemplado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE vigente.
11. Las Redes de Uso General que se requieran para la conexión de todos los usuarios del Proyecto: COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITA CAJICA, "son responsabilidad de ENEL-CODENSA como OR. Por lo anterior ENEL-CODENSA ejecutará las obras requeridas, para lo cual se deberá realizar un plan de ejecución de obras con el solicitante y ENEL-CODENSA.
12. En el diseño y construcción de las redes se debe garantizar la equipotencialización de todo el sistema en concordancia con lo reglamentado en el Artículo 15.1 del RETIE.
13. La canalización proyectada en el plano será para alberga redes del ENEL-CODENSA. Conductores de uso final, servicios comunes y/o Parciales tendrán su propia canalización.
14. Las Cajas CS274, CS275 y CS276 no se ubicarán en vías, parqueaderos o zonnas de paso vehicular. Siempre se deben taponar los ductos libres.

Firmado por
LEIDY VANESSA
UVA VASQUEZ
el 22/05/2024
a las
15:08:18 COT

En cuanto a actas de obra se recibió un documento *Acta de inspeccion colegio agustin retie.pdf,* realizado por la firma RIG (Retie Ingenieria y Gestión SAS), con fecha del 05/03/2024.

Esta inspección fue realizada el 10/5/2024 según registro fotográfico del acta, el inspector Retie que realizo el acta reviso 65 puntos, de los cuales ninguno quedo cerrado.

ACTA DE INSPECCIÓN

RIG-F-0-01 V14

Expediente No :	N/A	INSPECTOR	
NOMBRE DE LA INSTALACIÓN	Colegio Agustin	FIRMA	
DIRECCIÓN		MATRICULA	
Constructor o propietario de la instalación		FIRMA	
Teléfono de contacto constructor o propietario		CORREO CONSTRUCTOR	
Alcance de la inspeccion(*)	Se realiza la actividad de inspección de la red de media tensión, subestación, red de baja tensión, medidores, plata de emergencia, transferencia, uso final.		

FECHA DE NUEVA VISITA PARA CIERRE DE NC, SI SE REQUIRE (**)		CONFIRMACION ESTADO DE OBRA	Se confirmo con el cliente que el objeto de inspeccion esta terminada en su totalidad?	SI / NO

(*) Se dejara por escrito el alcance de inspeccion realizada en el dia

(**) Para el cierre de no conformidades se debe tener en cuenta las fechas limite para el cierre de las mismas, que son: un plazo inicial de 90 días calendarios contados a partir de la fecha de entrega del informe de NC, se podra solicitar prorrogas maximo 2 veces, cada una por el termino de treinta (30) días calendario, los cuales se solicitaran por el responsable de la obra con anticipacion al inspector y con copia al correo soporte@retieingenieriaygestion.com.

(*) TIPO DE CIERRE: Puede ser documental, por envio de documentos y fotos evidencias (D) , Cierre por inspección en sitio (IS)

NOTA 1: Para solicitar la actividad de cierre de no conformidades debe asegurar el cierre de todas las no conformidades e informar al correo al ejecutivo comercial con copia al correo soporte@retieingenieriaygestion.com, solicitando la programación de la actividad del inspector responsable.
NOTA 2: No se gestionaran evidencias de cierres parciales de no conformidades.

REUNION DE APERTURA

FECHA: 5/3/2024 HORA:

1. Presentación de las partes.
2. Presentación del propósito, alcance y actividades planeadas.
3. Presentación del servicio (confidencialidad, imparcialidad, independencia).

No	ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN
1	Informe de resultado de la Revisión documental
2	Inspección visual de la instalación eléctrica (Diligenciamiento de listas de verificación y registros fotográficos)
3	Pruebas y/o Medidas (Diligenciamiento de listas de medición y registros fotográficos)
4	Informe de resultados de la inspección (Informe de no conformidades si las hay y predistarnenos)

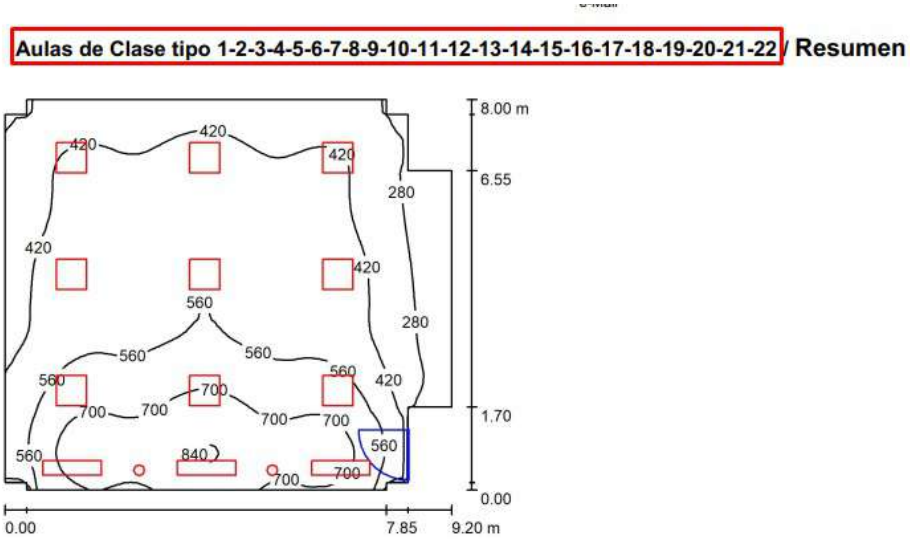
2.5 Verificación del cumplimiento de RETIE, RETILAP, NTC 2050, TIA/EIA y demás normas aplicables.

Los diseños recibidos se encuentran cumpliendo con la normatividad vigente aplicable al proyecto en referencia.

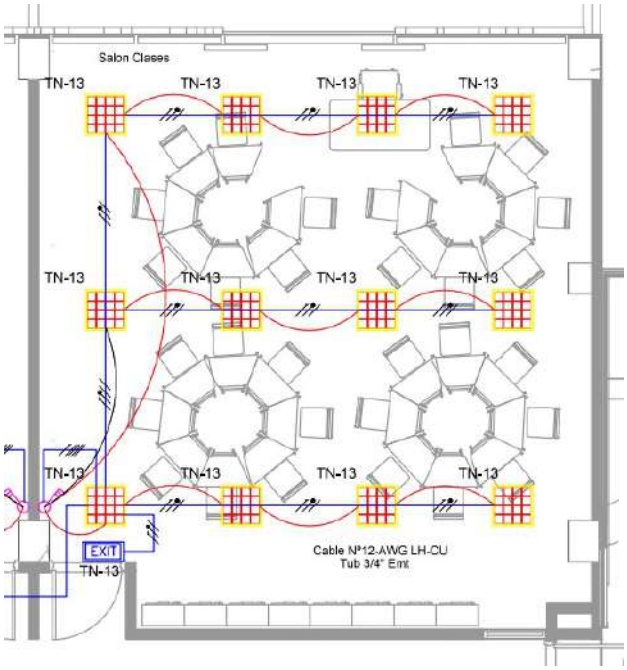
2.6 Identificación preliminar de inconsistencias entre diseño y obra ejecutada.

Una vez revisados la informacion disponible se encuentran unas primeras inconsistencias, entre diseños.

- Iluminacion, la memoria de iluminación (*Estudio Fometrico Mega Colegio.pdf*) no corresponde con el diseño eléctrico, lo por cual no de identifica memoria una memoria de cálculos lumínicos que justifique el cambio.
- La memoria unifica los tipos de salones y proyecta unas luminarias que aportan a los tableros para un total de 14 luminarias



- El plano de instalaciones electricas proyecto 12 luminarias en diferente ubicación a la plasmada en la memoria de cálculo del diseño fotométrico.



- Subestación, en algunos planos se ubica la subestación dentro del predio del colegio y en el proyecto serie 3, esta ubicada en la fachada.
- Los planos de redes internas de baja tensión no esta acorde al cambio de ubicación de la subestación.
- No se proyectaron redes electricas en los cuartos técnicos exteriores como cuartos de equipos de agua y cuarto técnico BCI.
- No se proyectan redes en la portería.

6. ETAPA 2. INSPECCIÓN FÍSICA Y LEVANTAMIENTO TÉCNICO

2.7 Recorrido completo de la infraestructura.

Durante el periodo comprendido entre febrero y marzo de 2026, se ejecutaron tres jornadas de inspección técnica y levantamiento in situ en las instalaciones del COLEGIO 10 AGUSTÍN GUERRICABEITIA, ubicado en el municipio de Cajicá. El propósito central de esta fase fue realizar un análisis de concordancia entre la infraestructura física ejecutada y la planimetría de diseño original (archivos DWG, PDFs y demás información técnica suministrada).

Para este diagnóstico integral, se evaluaron de manera sistemática los componentes de: tomas eléctricas (normales y reguladas), acometidas de baja tensión, sistemas de iluminación (interior y exterior), malla de apantallamiento, redes de voz y datos, y la subestación eléctrica tipo Serie 3. Como resultado de este proceso de auditoría, se procedió a la identificación detallada de las inconsistencias y pendientes de obra, los cuales se presentan a continuación organizados por especialidad y sistema, acompañados de sus respectivas observaciones técnicas.

2.7.1 Sistema de Tomas (Normales y Reguladas)

Se identificó que algunas tomas normales y reguladas en ambos pisos no cumplen con las distancias proyectadas en los planos. De igual manera, algunos puntos identificados requieren el ajuste firme de las cajas a la pared, la instalación de las tapas faltantes y el correcto marquillado de cada salida de acuerdo con el tablero de distribución.
Adicionalmente, se hace especial énfasis en que hace falta la instalación de una toma regulada en el área de Primeros Auxilios del primer piso
Se identifican algunas tomas en el piso, las cuales no son aptas para este tipo de uso, por lo cual de propondrá una solución viable para este tipo de proyecto.



Puntos de salida (tomas normales y reguladas) presentan un estado de montaje deficiente.

2.7.2 Sistema de Iluminación.

- **Iluminación interior.**

Se identifican discrepancias en la ubicación de salidas eléctricas en los pisos 1 y 2 que no coinciden con lo proyectado, sumado a una inconsistencia en la cantidad de luminarias donde se registran salones con 16 unidades frente a otros con 12 o 14; esta variación requiere una validación técnica para confirmar cuál configuración garantiza los niveles lumínicos exigidos. Adicionalmente, se detectó que algunos calibres de los cables en las acometidas no guardan correspondencia con el diagrama unifilar y que el sistema de comunicaciones presenta faltantes en el marquillado de las salidas de datos, las cuales se encuentran integradas en los mismos puntos de las salidas eléctricas. Se hace especial énfasis en la ausencia de iluminación en las escaleras de los niveles 1 y 2, puntos que no fueron ejecutados y que son vitales para la seguridad. Finalmente, se debe corregir la falta de coherencia en las acotaciones del diseño, ya que se presentan medidas contradictorias entre diferentes vistas (ej. 35.8 frente a 35.7 en una misma sección), asegurando que el detalle gráfico de los archivos ILU_P1_01 e ILU_P2_01 de la carpeta ILU coincida plenamente con lo reportado, aclarando que las áreas de Comedor, Biblioteca y Ludoteca no fueron ejecutadas.



Deficiencias en el sistema de soporte y canalización de luminarias.

Teniendo en cuenta que la memoria de cálculo no coincide con lo ejecutado en cuanto a la distribución y cantidad de luminarias, adicionalmente los salones de presentan 12 luminarias por salón y el piso 2 contiene 16 luminarias por salón, se procede a realizar una validación de lo instalado por medio del software DIALux, en el capitulo de diagnóstico de profundizará el respectivo análisis.

- **Iluminación exterior (Red perimetral y fachadas).**

Se identificó que la ubicación física de las luminarias instaladas no guarda correspondencia con la distribución proyectada en los planos técnicos. Se registran puntos localizados en ángulos de apertura diferentes a los diseños originales y sectores donde se instaló doble luminaria a pesar de existir una sola salida proyectada. Adicionalmente, se evidencia en campo la instalación de una caja eléctrica adicional (OBS-03) que no se encuentra representada en el plano de diseño original.



Deficiencias en el sistema de soporte y canalización de luminarias.

2.7.3 Acometidas y Tableros de Distribución BT

Se identificó que los calibres de los conductores instalados en las acometidas principales específicamente las que alimentan el Cuarto Eléctrico, el Cuarto de Bombas y el Filtro de Arena no guardan correspondencia con lo estipulado en el Diagrama Unifilar. Esta discrepancia requiere una validación técnica inmediata, debido a que en sitio no se dispone de los cuadros de cargas necesarios para

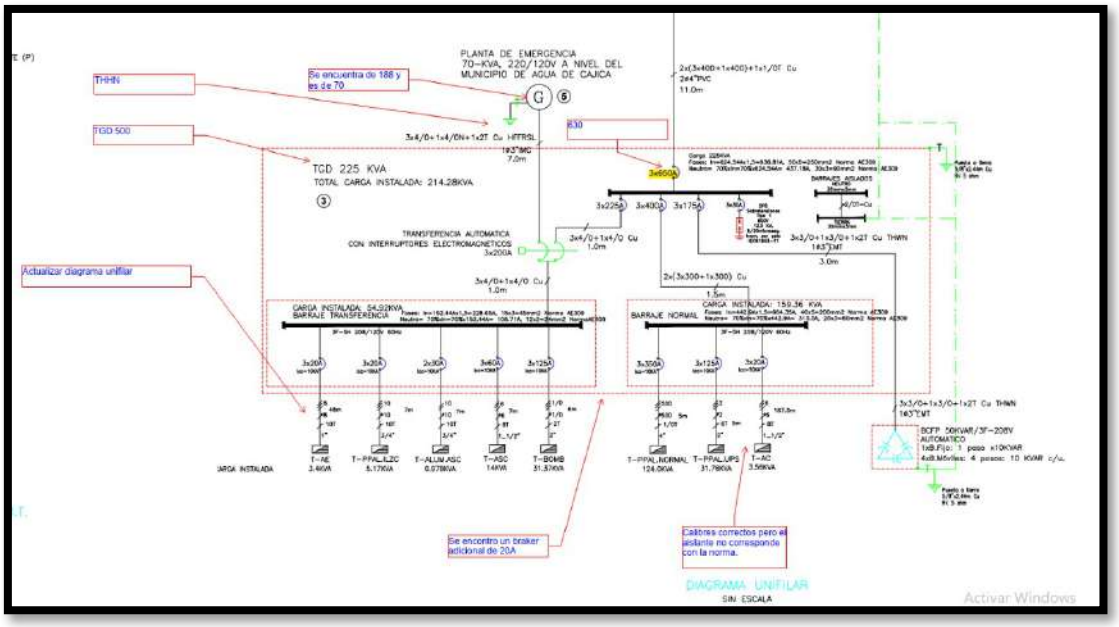
verificar la capacidad de las protecciones y el balanceo del sistema. Asimismo, se detectaron cambios en las trayectorias de las canalizaciones no documentados, por lo cual es necesario actualizar el registro gráfico de las rutas de alimentación conforme a lo ejecutado.



Acometidas y tableros sin protección IP adecuada; riesgo elevado de cortocircuito por filtraciones y humedad ambiental.

2.7.4 Diagrama unifilar – Subestación eléctrica Serie 3

Durante la revisión del diagrama unifilar y su verificación en campo, se evidenciaron inconsistencias entre el diseño y la instalación existente. Se identificó una discrepancia en la capacidad de la planta eléctrica, encontrándose en terreno un valor aproximado de 188 kVA, mientras que en los planos se indica una capacidad de 70 kVA. Asimismo, se observó la instalación de un interruptor adicional de 20 A no contemplado en el diseño original. Aunque los calibres de los conductores corresponden con lo proyectado, el tipo de aislamiento no cumple con la normatividad aplicable. Adicionalmente, se evidencian diferencias entre la carga instalada representada en el diagrama y la configuración real del sistema, así como variaciones en las protecciones y elementos eléctricos respecto a lo indicado en el diseño. En consecuencia, se requiere la actualización del diagrama unifilar y la verificación integral del sistema, con el fin de garantizar la coherencia entre el diseño, la obra ejecutada y las condiciones reales de operación.



Detalle de inconsistencias en la distribución de cargas del diagrama unifilar.

2.7.5 Infraestructura, Cuartos Técnicos y RACK.

Durante la inspección técnica de los cuartos de infraestructura (Cuarto Eléctrico, RACK de Comunicaciones, Cuarto de Filtros y Cuarto de Bombas), se evidenciaron condiciones que no cumplen con lo establecido en el diseño ni con criterios técnicos de seguridad y operación.

En el cuarto eléctrico, se identificó la ausencia de elementos de protección en algunos tableros, así como la falta de tapas y cubiertas adecuadas, lo que expone componentes energizados. Adicionalmente, no se evidencian cuadros de carga ni rotulación de los circuitos, lo cual dificulta la identificación y operación del sistema. Se observaron inconsistencias en los calibres de los conductores respecto al diagrama unifilar, así como la ausencia de dispositivos de protección asociados en algunos tableros. También se identificaron condiciones que no cumplen con requisitos de seguridad, tales como la falta de barra antipánico en la puerta y dimensiones que no cumplen con los mínimos establecidos.



Riesgo inminente por falta de protecciones en tableros eléctricos.

En el área del rack de comunicaciones, se evidencian deficiencias en la organización, identificación y protección de los elementos eléctricos asociados, así como la ausencia de información técnica que permita validar su correcta instalación y funcionamiento.



Rack de telecomunicaciones hace falta maquillado.

En el cuarto de bombas, incluyendo el cuarto de filtro de arena, se identificaron múltiples condiciones que afectan la correcta operación del sistema. Se evidenció la ausencia de iluminación en el cuarto de filtro de arena, así como la falta de conexión eléctrica adecuada para alimentar este sistema. Adicionalmente, no se evidencia la instalación del totalizador correspondiente al sistema de filtración. En el cuarto de bombas, se identificaron tomas eléctricas sin tapas de protección, equipos sin adecuada fijación y deficiencias en la conexión hacia los tableros asociados. Los tableros de fuerza y control en cuarto de bombas con pérdida de estanqueidad y evidencia de inundación. Se observa el uso de materiales no técnicos (plásticos/cintas) para mitigar el ingreso de

humedad, lo cual incumple el grado de protección IP requerido por el RETIE y eleva el riesgo de falla por cortocircuito o arco eléctrico.



Tableros de fuerza y control en cuarto de bombas en malas condiciones.

En general, se evidencian deficiencias en la identificación, protección, conexión y organización de los elementos eléctricos en los cuartos técnicos, por lo cual se requiere la revisión integral de estas áreas, incluyendo la actualización de la documentación técnica, la implementación de señalización, la correcta instalación de protecciones y la verificación del cumplimiento normativo aplicable.

2.7.6 Serie 3 (Subestación y Componentes).

- **Punto de conexión.**

Se identificó la ausencia de marquillas ABC y la falta de etiquetas por nivel de tensión en los conductores. De igual manera, se observa falta de ajuste mecánico en estribos y grapas de operación en caliente, junto con la inexistencia de indicadores visuales (banderas) en los descargadores de sobretensiones (DPS). Adicionalmente, se registra el cumplimiento en la instalación de la puesta a tierra de MT y su punto de afloramiento, aunque se requiere completar la señalización con franja naranja en los tramos de tubería IMC donde se presenta discontinuidad.





- **Subestación.**

En la inspección general se identificó que no se evidencia señalización de peligro en la subestación existente ni demarcación reglamentaria en negro y amarillo en el acceso a la misma. Se requiere asegurar y fijar adecuadamente los equipos, incluyendo el banco de condensadores, grupos de medida y el tablero general. Adicionalmente, no se evidencia varilla de puesta a tierra en el pozo de protección existente y se requiere la revisión y actualización del concepto técnico del diseño Serie 3.

- **Celda del Transformador**

En este subespacio no se evidencia diagrama unifilar en sitio ni marquillado en los cables XLPE. Se requiere realizar el aterrizaje de las láminas de alfajor y de los rieles del transformador en terreno. No se cuenta con la identificación del nivel de tensión y se registró que el espacio libre entre la celda y el techo es de aproximadamente 37 cm, incumpliendo el requerimiento de 70 cm. Finalmente, se evidencia una ventana de vidrio en el área que debe ser revisada bajo criterios de seguridad eléctrica.





- **Celda de Protección (Tríplex)**

Se identificó que el seccionador de protección presenta fallas en su funcionamiento y no se cuenta con el diagrama unifilar en sitio. No se evidencia el marquillado en los cables XLPE de la celda y se requiere la verificación de los fusibles de 25 A hallados respecto a lo definido en el diseño. Asimismo, se registró que la chapa antipánico del cuarto se encuentra en mal estado.

- **Cuarto de Plantas (Planta Eléctrica)**

Se evidencia una capacidad instalada de 180 kVA, la cual presenta una discrepancia con lo indicado en planos (70 kVA / 170 kVA). Se requiere realizar el aterrizaje del chasis del sistema de planta eléctrica y de las láminas de alfajor del cuarto.

- **Banco de Condensadores**

En este componente se requiere realizar el anclaje definitivo del equipo. Adicionalmente, se identificó que no se cuenta con una iluminación de trabajo adecuada en el área donde se ubica el banco.

- **Tablero General de Distribución**

No se evidencia directorio ni cuadro de cargas en el tablero, por lo que se requiere la actualización del diagrama unifilar y del marquillado general. Se observó que las manijas del tablero se encuentran en mal estado y la protección instalada en campo (3x30 A) no coincide con el diseño proyectado (3x40 A).



Tablero general de la subestacion.

- **Grupos de Medida (BT Normal y Red Contra Incendios)**

En el grupo de medida de la red contra incendios se requiere el anclaje del equipo, observándose que los transformadores de corriente CTs están en mal estado y sin conexión. Para el grupo de medida de red BT normal, también se requiere anclaje y realizar el cableado de la bornera del medidor hacia los CTs; además, el interruptor instalado (630 A) no coincide con el diagrama unifilar (650 A).

- **Elementos Constructivos y Seguridad**

Se registró que la chapa antipánico del cuarto de la celda del transformador se encuentra en mal estado. Se requiere la ampliación de la ventana para la protección de la bomba jockey y verificar la existencia de los planos asociados a la portería.

- **Caja CS280 contigua a la subestación.**

En el registro de la caja no se evidencia placa descriptiva. Se requiere soldar la cadena de la caja existente y realizar las labores de mantenimiento y limpieza (aseo) correspondientes.



Hallazgos Críticos en Subestación de Potencia.

2.7.7 Redes de Voz y Datos.

Se identifica la instalación de puntos en placa de piso sin sistemas de protección o estanqueidad, lo que expone los conectores a sulfatación inmediata por labores de aseo y daños mecánicos; de igual forma, se registra la omisión de los equipos activos (access points) proyectados en diseño, el desplazamiento métrico de las tomas docentes en salones y la ubicación errada del rack de comunicaciones contiguo a tableros eléctricos de potencia, lo que genera riesgos de interferencia electromagnética y seguridad técnica. finalmente, el sistema carece de marquillado bajo norma ansi/tia-606 y de los reportes de certificación de nodos obligatorios para garantizar la operatividad y el cierre técnico de la red.



Voz y datos piso 1 y piso 2 salones y corredores.

2.7.8 Sistema de Apantallamiento.

Se identificó una condición de riesgo eléctrico por falta de equipotencialidad en la estructura metálica del acceso principal. Al ser una masa metálica de gran envergadura y estar expuesta en una zona de alto tránsito, su omisión en la red de tierra contraviene los principios de seguridad para la mitigación de pasos y contactos.



La puerta principal no cuenta con sistema de puesta a tierra.

2.7.9 Sistemas de bombeo y filtración (cuartos hidráulicos)

En la inspección de los cuartos ubicados frente a los filtros de arena y bombas, se identificó que los equipos y tableros de control no cuentan con suministro eléctrico ni se encuentran energizados para pruebas operativas. de manera crítica, se evidenciaron rastros de inundación en ambos recintos, lo que representa un riesgo alto de daño por humedad en los devanados de los motores y componentes internos de los tableros. se requiere una verificación técnica de aislamiento y limpieza profunda antes de cualquier intento de puesta en marcha para garantizar la integridad de los equipos y la seguridad del personal, ya que la exposición al agua invalida las condiciones de entrega técnica.





Cuarto de bombas inundado y tableros expuestos.

2.8 Registro fotográfico y georreferenciado.

Durante las visitas técnicas se realizó el registro fotográfico de las condiciones encontradas en campo, con el fin de documentar el estado actual de las instalaciones eléctricas, de telecomunicaciones e iluminación.

Las evidencias fueron organizadas por sistema y por ubicación dentro del proyecto (pisos, cuartos técnicos y áreas intervenidas), lo que permitió relacionarlas directamente con las observaciones identificadas en planos y en la matriz de análisis. Las imágenes cuentan con información de ubicación asociada o referencia del área intervenida, facilitando su localización dentro de la infraestructura.

El registro fotográfico hace parte de los anexos del presente informe y se encuentra disponible en el repositorio digital del proyecto, organizado por áreas y sistemas para su consulta.

(Ver Anexo 3 – Registro fotográfico por áreas del proyecto)

Durante la inspección se realizó la verificación visual de las condiciones constructivas, el estado de los elementos instalados y su coherencia con el diseño eléctrico. Así mismo, se identificaron patologías, deterioros, riesgos y elementos incompletos

7. ETAPA 3. DIAGNÓSTICO TÉCNICO INTEGRAL

2.9 Levantamiento de planos Record y/o As-Built

Con base en los recorridos realizados, se realiza la actualización de los planos comparando los recibidos con las obras identificadas en sitio, adicional a esto se hace una comparación entre lo construido los planos de diseño analizados
Los planos DWG con fecha con fecha abril de 2019 se tomaron de base para la verificación en campo de las obras ejecutadas, identificando algunas variaciones puntuales.
A continuación, se describen algunas de las variaciones identificadas:

Iluminación:

- Interruptores que cambiaron de ubicación, esto principalmente porque en el muro donde se proyectaron corresponde a divisiones en vidrio.
- Se cambian de ubicación las luminarias de la zona de acceso al colegio, la puerta de la zona media, estas luminarias de relocalizan en muro, inicialmente están en una zona de doble altura.
- Se adiciona luminaria en la zona de la escalera intermedia.
- Se adiciona iluminación de emergencia en pasillos, salones y baños.

Toma corrientes Normales y Reguladas.

- Este subsistema corresponde en su totalidad en los indicado en planos con lo construido

Datos, Sonido, Seguridad (CCTV).

- Subsistema de Sonido, se dejan las salidas para instalación de parlantes de acuerdo con los planos
- El subsistema Seguridad que corresponde las cámaras de video vigilancia, esta acorde a lo indicado en el diseño, con pequeñas desviaciones de

ubicación, seguramente por temas de enfoque de cámara para mejorar su ángulo de grabación.
- En el subsistema de datos, ubicado en las zonas de salones, laboratorios y espacios de trabajo esta acorde a los diseños
- El subsistema de datos con WiFi inalámbrico o Access Point, se ejecutaron menos puntos a los proyectados inicialmente, sin embargo, se consideran suficientes, ya que hay dos por piso.

Acometidas.
- Estos planos no coinciden con los construido, los diseños iniciales no detallaban la ubicación de los cuartos técnicos para los equipos de bombeo, se realiza una actualización básica debido a la incertidumbre de los recorridos de las redes soterradas.
-

Ver planos actualizaos en la carpeta de planos tanto en DWG como en PDF

2.10 Identificación de actividades críticas, requeridas y s.

2.10.1 Subestación

La subestación eléctrica corresponde con el diseño serie 3 aprobado en cuanto a equipos ubicación, red de MT planta eléctrica, sin embargo, se tienen las siguientes observaciones y/o comentarios.

- Hay una ventana en la pared de vidrio, la cual no es validad según las normas de ENEL, por lo cual se debe evaluar la posibilidad de sellarla o cambiar el tipo de ventana.
- En cuanto a cárcamos, no se identifica que estos tengan bandeja en el piso, se debe complementar e instalar.
- Cárcamos, las tapas metálicas deben estar conectadas a tierra (mal llamada Aterrizadas) por medio de cable de cobre.
- La celda de protección de MT del transformador no está funcionando, el seccionador no abre, está bloqueado.
- Falta marquillado de cables, las acometidas que salen todas deben tener identificación de donde sale y a donde conecta o va.
- En el TGD no se marcan todos los interruptores ni se marcan las acometidas que salen de este.
- Existe una cerradura dañada las cuales deben ser funcionales.
- Todos los elementos metálicos de la subestación deben estar conectados a tierra.
- Falta anclaje de tableros.

2.10.2 Acometidas

Las acometidas principales concuerdan lo instalado con lo diseñado, están construidas en cobre en cable libre de halógenos, sin embargo, hace falta marcación de cables en todas las acometidas.

2.10.3 Cuartos Técnicos de equipos

A los cuartos técnicos llegan dos acometidas, una a la BCI y otra al Tablero de equipos, sin embargo, el tablero de equipos esta desarmado no tienen protecciones y no logra identificarse, las capacidades ni el sistema de conexión por lo cual es necesario proponer un tablero nuevo de General de equipos.

Los tableros eléctricos de las bombas o equipos, los cuales hacen parte de los equipos hidráulicos están sin protecciones o elementos eléctricos y desconectados, esto deberá ser solucionado en obra.

2.10.4 Cuarto Tecnico eléctrico

Dentro del cuarto tecnico se tienen tres tableros, normal, ups y regulado. Los cuales están sin tapa, sin diagramas unifilares y sin protección principal, lo cual debe ser ajustado y corregido.

Para la protección principal esta debe ser instalada en caja moldeada, de ser necesario empalmar el cable en una caja de paso y esto deberá ser marcado en planos As-Built,
También se requiere que se identifiquen los diagramas unifilares y se maquillen todos los circuitos.

El Rack de comunicaciones debe ser marquillado.

Se recomienda que se instale un tablero de ByPass, para la UPS y tablero regulado, esto con el fin de poder dar continuidad al servicio en caso de mantenimiento a la UPS.

2.10.5 Iluminación

Se realiza validación de iluminación con el sistema de iluminación construido, se tienen niveles superiores a 500 Lx en las aulas de clase, sin embargo, se identifican unas zonas oscuras para lo cual se propone una reubicación de luminarias en algunas zonas puntuales,

La iluminación de emergencia esta acorde a lo requerido por el RETILAP 2014.

El piso 2, las luminarias deben ser desmontadas para el montaje del cielo raso, en este se propone la ubicación de las luminarias manteniendo la cantidad actual.

2.10.6 Tomas Normales y Reguladas

Las tomas normales no están marquilladas, debe marcarse a que circuito pertenece y tablero, algunas están marcadas, pero no todas, esto deberá ser complementado.

Las tomas ubicadas en piso en los laboratorios deberán ser reubicadas ya que este tipo de tomas no cumple con lo requerido como salida de piso, en lo principal nivel de hermeticidad.
Se propone que las tomas se ubiquen en un mueble, separándola del piso mínimo 30 cm o más, para esto deberán ser cableadas de nuevo y tapar los huecos del piso.

Las tomas ubicadas en paredes algunas no tienen marquilla ni tapa, esto será corregido.

2.10.7 Red de Datos, CCTV, Sonido.

La red de comunicaciones está construida y marcada, sin embargo, hay algunas salidas que no tienen numero esto debe ser que se ha caído, se realizó una prueba de continuidad, arrojando que esta funcional.

Los puntos deberán ser certificados, por medio del equipo que realice esta actividad, si se identifica discrepancia en la marcación o funcionamiento se deberán realizar las medidas correctivas necesarias.

8. DISEÑOS Y ACTIVIDADES PARA CONSTRUCCIÓN

En este capítulo se presenta un resumen de las actividades desarrolladas en el diseño y demás labores ejecutadas para la construcción del proyecto.

2.11 Diseño de iluminación

Se elaboró un diseño de iluminación en cumplimiento con el RETILAP 2010, normativa aplicable al proyecto de acuerdo con la licencia de construcción vigente.

En este diseño se revisaron todas las áreas internas del colegio y se realizaron ajustes en los salones, pasillos, escaleras y demás espacios.
Los ajustes propuestos se fundamentan en la reutilización de las luminarias existentes, complementadas con luminarias adicionales donde fue necesario.

Se presentan planos y memorias de cálculo de iluminación acordes con los requisitos del RETILAP, garantizando niveles de iluminancia adecuados y uniformidad en cada ambiente.

2.12 Diseño eléctrico

El diseño eléctrico propuesto consiste en la actualización de las salidas eléctricas conforme al nuevo diseño de iluminación.

Adicionalmente, se proyecta:

- Sistema de protección contra descargas atmosféricas (pararrayos) en la portería.
- Ajustes en las acometidas del cuarto técnico.
- Instalaciones en el cuarto de bombas, incluyendo la incorporación de equipos y elementos faltantes.

Se contempla el retiro de tomas de piso eléctricas y de comunicaciones, las cuales deben ser reubicadas en los muebles. Esto obedece a que, según la normatividad, las cajas en piso requieren especificaciones técnicas especiales que incrementan de manera considerable los costos. Por lo tanto, se acordó que estas salidas se ubiquen en escritorios o mobiliario correspondiente.

En la subestación eléctrica se describen actividades complementarias a las ya ejecutadas, incluyendo:

- Ajustes y complementos en equipos y redes instaladas.
- Marcación de cables y tableros.
- Demarcación de espacios de trabajo.

Asimismo, se deben realizar actividades documentales como:

- Actualización de protocolos del transformador y CT’s.
- Certificados de calidad de producto para materiales y luminarias.

En la red de comunicaciones, además de la reubicación de salidas, se debe ejecutar la certificación de puntos de datos y la marcación de salidas.

2.13 Trámites para energización

En cuanto a trámites, se realizó la actualización de la factibilidad de servicio, la cual tiene vigencia hasta junio de 2027.

enel	**E2.FORMATO FACTIBILIDAD DEL SERVICIO**				RG04-PO2235 Versión 1 Oct-2023		

I. INFORMACIÓN GENERAL

Fecha Solicitud Servicio	2026-05-27 08:21:00	**Fecha Respuesta**	2026-06-03 00:00:00	**Fecha de Vencimiento**	2027-06-03 00:00:00	**Número Solicitud de Servicio**	1500386997
Vigencia	12 meses	**Tipo de Solicitud**	Modificación				

INFORMACIÓN DEL PROPIETARIO

Dirección	Vereda Canelon Sector Rio Frio Camino de la Florida		
Departamento	CUNDINAMARCA	**Localidad / Municipio**	Cajica
Barrio / Vereda	Rio Frio - La Palma	**Estrato**	No aplica
Indicaciones de Acceso al Predio	Vereda Canelon Sector Rio Frio Camino de la Florida		

DETALLE SERVICIO SOLICITADO

Nombre Inicial del Proyecto	COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA		
Servicio Solicitado	Servicio Nuevo		
Estado Actual de la Cuenta	Nueva	**Carga Existente**	0.00
Actividad Económica Asociada a la Solicitud	119 - CAPTACION, DEPURACION Y DISTRIBUCION DE AGUA		

II. CONEXIÓN APROBADA

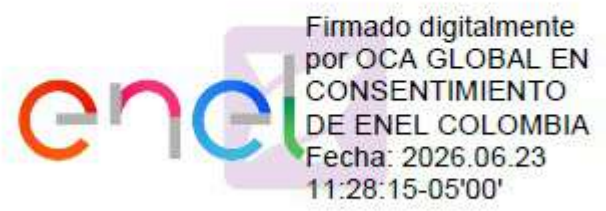
DETALLE CARGA APROBADA

Nivel de tensión Aprobado	Nivel 2. Tensión mayor o igual a 1 kV y menor a 30 kV	**Potencia Máxima Aprobada (kVA)**	225.00
Carga Existente antes de la aprobada (kVA)	0.00	**Tipo de Proyecto**	Redes de Media Tensión subt.

PUNTO DE CONEXIÓN

Nombre de Circuito BT		No Circuito BT	
Nombre de Circuito MT	CANELON	No Circuito MT	CJ21
Subestación de Potencia	CAJICA		
Transformador de distribución	47586		
Distancia desde punto de conexión a la subestación de potencia			
Número de Nodo o identificación del poste o apoyo donde se conectará	PFILEGIBLE 2		

A la fecha de elaboración del presente documento (15 de julio de 2026), se encuentra Revalidado el proyecto serie 3 ante Enel con vigencia de 12 meses hasta el 23 de Junio de 2027.



Finalmente, para la energización y entrega del proyecto es indispensable realizar los trámites de RETILAP y RETIE ante un organismo de certificación acreditado, con el fin de emitir la aprobación correspondiente.

9. CONCLUSIONES

- Estado de factibilidades y permisos: La factibilidad de servicio #1500386997 está vigente hasta el 03 de junio de 2027. El proyecto eléctrico serie 3 tiene vigencia hasta el 23/06/2027 y se encuentra en trámite de revalidación ante ENEL.

- Diseños y documentación técnica: Se han presentado diseños basados en el levantamiento de redes y memorias de cálculo fotométrico actualizadas conforme a RETILAP 2010.

- Necesidad de As-Built: Una vez ejecutadas las actividades de obra, será imprescindible actualizar los planos As-Built para soportar los trámites de certificación RETIE / RETILAP y para las labores de mantenimiento del colegio.

- Alcance de la obra eléctrica: El alcance incluye actualización de salidas, ajustes en acometidas, protección contra descargas atmosféricas, complementos en cuarto de bombas y actividades complementarias en la subestación (marcación, tableros, demarcación de espacios).

- Red de comunicaciones: Reubicación de salidas, certificación de puntos de datos y marcación de salidas son actividades obligatorias antes de la entrega.

10. RECOMENDACIONES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

2.14 Trámites y revalidaciones

- Priorizar la revalidación del proyecto serie 3 ante ENEL para evitar interrupciones en la energización; asignar responsable y fecha límite para seguimiento.

- Verificar vigencia de la factibilidad #1500386997 y programar recordatorio para gestionar cualquier actualización antes de su vencimiento (03/06/2027).

- Coordinar con un organismo certificador acreditado la ejecución de los trámites RETIE y RETILAP con suficiente antelación a la solicitud de energización.

2.15 Actualización documental y As-Built

- Generar planos As-Built inmediatamente después de finalizar las instalaciones eléctricas y de comunicaciones; incluir cambios en rutas, empalmes, cajas y equipos.

- Incluir en los As-Built: identificación y marcación de cables, numeración de circuitos, ubicación exacta de tableros, protecciones, transformador y CT’s.

- Adjuntar memorias de cálculo, certificados de materiales y protocolos de pruebas (transformador, CT’s, pararrayos, luminarias) como anexos obligatorios.

2.16 Control de calidad y pruebas

- Realizar pruebas de puesta en servicio: continuidad, aislamiento, pruebas de puesta a tierra, pruebas funcionales de bombas y verificación de protecciones.

- Certificar puntos de datos mediante pruebas de certificación (cableado estructurado) y dejar registro de resultados.

- Registrar y corregir no conformidades antes de la inspección final y la solicitud de certificación.

2.17 Seguridad y cumplimiento normativo

- Verificar cumplimiento RETILAP/RETIE en todos los elementos instalados (luminarias, canalizaciones, protecciones).

- Asegurar que las tomas reubicadas en mobiliario cumplan con las especificaciones de seguridad y ergonomía; documentar la decisión técnica que evita cajas en piso.

- Implementar señalización y demarcación en la subestación y áreas de trabajo conforme a normativa de seguridad.

- 5. Entrega, mantenimiento y capacitación
- Preparar un paquete de entrega que incluya planos As-Built, memorias de cálculo, certificados, protocolos de pruebas y manuales de operación y mantenimiento.

- Programar capacitación para el personal de mantenimiento del colegio sobre operación de tableros, transformador, bombas y procedimientos de emergencia.

- Establecer un plan de mantenimiento preventivo con periodicidad y responsables definidos.

2.18 Gestión de obra y responsabilidades

- Asignar responsables claros para: trámites (ENEL, RETIE/RETILAP), actualización de As-Built, pruebas y certificaciones, y entrega documental.

- Incluir hitos en el cronograma: finalización de instalaciones, pruebas, entrega de As-Built, solicitud de certificaciones y energización.

- Mantener comunicación continua con ENEL y el organismo certificador para anticipar requisitos y evitar retrasos en la energización.

11. ANEXOS

La documentación técnica que sustenta los hallazgos de este informe se encuentra organizada en categorías principales, garantizando la trazabilidad digital y normativa del proyecto:

- **Anexo 1. Listado de Planos Analizados:** Formato Excel detallado que registra la revisión exhaustiva, ítem por ítem, de la planimetría recibida en formatos DWG y PDF. Este documento consolida el análisis de concordancia de las especialidades de Instalaciones Eléctricas, Redes de Voz y Datos, Sistema de Detección y Extinción de Incendios, y Subestación Serie 3. La matriz relaciona la trazabilidad de cada plano frente a las realidades detectadas in situ, sirviendo como base normativa para la actualización de los planos As-Built y el cierre técnico del proyecto.

- **Anexo 2. Estructura de Gestión Documental:** Representación gráfica de la organización de archivos técnicos, clasificada por especialidades:
  - **ACOM_BT:** Acometidas de Baja Tensión.
  - **APT:** Sistema de Apantallamiento.
  - **ILUM:** Sistemas de Iluminación.

- **SUBESTACION_SERIE_3:** Equipos y diagramas de subestación.
- **TOM_N / TOM_R:** Tomas normales y reguladas.

- **Anexo 3. Registro Fotográfico por Áreas de Inspección:** Evidencia visual detallada de las inconsistencias detectadas en campo, organizada en las siguientes subcarpetas:
  - **01_Apantallamiento:** Registro de estructuras metálicas externas (Puerta principal).
  - **02_Cuarto de bombas / Filtro de arena:** Deficiencias en alimentación y seguridad.
  - **03_Cuarto eléctrico:** Inconsistencias en tableros y acometidas.
  - **04_Exterior colegio:** Desviaciones en iluminación perimetral.
  - **05_Piso 1 / Piso 2:** Hallazgos en salones, áreas comunes y escaleras.
  - **06_Subestación:** Estado de celdas, transformador y señalización.

- **Anexo 4, Diseños:** Se presentan diseños base para culminar el proyecto cumpliendo la normatividad aplicable al proyecto, diseños de iluminación y diseños de redes eléctricas, una vez se cuente con el proyecto serie 3 revalidado este será entregado.

CAPÍTULO 2
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELÉCTRICAS

Especificaciones de los ajustes e intervención eléctrica

Documento original elaborado y avalado por Ing. Ramiro Velasco Rico

COLEGIO 10
AGUSTIN GUERRICABEITIA
CAJICÁ

DISEÑO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS E ILUMINACIÓN

DESARROLLADO POR:
CONSORCIO LAMDA RIZOMA
Ing. FERNANDO ANGULO

VERSIÓN 01

agosto de 2026

A. ESPECIFICACIONES GENERALES

En este documento se especifica los requerimientos, procedimientos, Calidades Y Normas mínimas para el suministro e instalación de los sistemas eléctricos, para la construcción de acuerdo con las listas de cantidades de obra, precios y planos.

El diseño de las redes eléctricas se determina acorde a la normatividad vigente y a lo expresado por la entidad contratante.

Los planos muestran la disposición general de las instalaciones. EL CONSTRCUTOR deberá examinar cuidadosamente estos planos y será el único responsable de la calidad e instalación apropiada de los materiales y equipos en la forma indicada en los mismos. Todos los materiales y equipos para utilizar serán de primera calidad, libres de imperfecciones, sin uso y de manufactura reciente. Deberán estar marcados por el fabricante y tener impresa su capacidad. Estos deben ser sometidos a revisión por parte de LA DIRECCION DE OBRA Y LA INTERVENTORIA.

En general, los materiales estarán protegidos contra deterioro o daño en forma permanente, antes y durante su instalación. Los materiales que resulten defectuosos o se dañen durante la instalación, por descuido del CONSTRUCTOR, serán reemplazados o reparados a satisfacción de la DIRECCION DE OBRA Y LA INTERVENTORIA, sin ningún costo extra para el Contratante.

Toda la información dada en estas especificaciones o en los planos anexos, tendrá igual validez aún en el caso que dejen de mencionarse en uno de los dos documentos.

Para cumplir con el objeto de estas especificaciones, EL CONSTRUCTOR debe realizar las siguientes actividades:

• Suministro y transporte al sitio de trabajo de materiales.

• Suministro de mano de obra.

• Suministro de herramienta y equipo necesarios para una correcta instalación de los diferentes ítems.

• Instalación completa de los sistemas eléctricos en un todo, de acuerdo con los planos y especificaciones.

• Pruebas finales de los materiales y equipos suministrados e instalados.

• Al terminar los trabajos, EL CONSTRUCRTOR deberá entregar al Contratante, un volumen donde incluya los catálogos de los materiales utilizados, planos de

detalle de la instalación, tanto de control como de fuerza, un manual con detalles de operación de esta, un juego de planos originales actualizado, y las garantías correspondientes de los equipos instalados.

Todos los trabajos deberán ser dirigidos por un ingeniero residente por parte de EL CONSTRUCTOR, el cual, someterá a la aprobación del CONTRATANTE la hoja de vida de la persona responsable de la ejecución de las instalaciones eléctricas y afines. EL CONSTRUCTOR deberá mantener en la obra el personal idóneo y necesario para el correcto desarrollo de los trabajos en cada etapa de la obra, incluido por lo menos un ingeniero residente.

Las marcas aquí indicadas para algunos productos son indicativas de la calidad o de las características sugeridas, pero no son determinantes, ni condicionantes en la oferta. Dentro de los anteriores parámetros un oferente puede sustituir en su oferta, por cualquier otro producto que iguale o supere el requisito técnico, nunca que lo disminuya.

EL CONSTRUCTOR deberá mantener permanentemente en la obra un juego de planos eléctricos, que los utilizará exclusivamente para consignar en ellos toda reforma que se presente, bien sea por cambio arquitectónico o por pequeños cambios que se ejecuten en la ruta de las tuberías, para acomodarse a la estructura y/o a la arquitectura. Al final de la obra, el ejecutor de las obras suministrará planos actualizados de la obra realizada.

DIVISONES DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA					
RED	**PASO DE ENERGIA ELECTRICA**	**TENSIÓN MAS GENERALIZADA (VOLT)**	**AUTORIDAD EN REGLAMENTA-CION**	**SUPERINTENDENCIA QUE EJERCE EL CONTROL Y LA VIGILANCIA**	**LEGISLACIÓN Y NORMATIVA PRINCIPAL**
	Generación		Ministerio de Minas y Energía CREG	Servicios Públicos Domiciliarios	Ley SPD ó 142-94 Ley Eléctrica ó 143-94 Resolución CREG 108 y 225-97 Resolución Minminas 180398-2004 y 180498-2005
	Transmisión	220.000			
	Red Local de Distribución Nivel IV (más de 62 Kv)	115.000			
Externa	Red Local de Distribución Nivel III (más de 30 Kv y menos de 62 Kv)	34.500			
Externa	Red Local de Distribución Nivel II (entre 1 y 30 Kv)	11.400 ó 13.200			
Externa	Distribución Nivel I (menos de 1 Kv)	120/208 480/277			
Externa	Acometida	Según nivel			

DIVISONES DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA					
RED	PASO DE ENERGIA ELECTRICA	TENSIÓN MAS GENERALIZADA (VOLT)	AUTORIDAD EN REGLAMENTA-CION	SUPERINTENDENCIA QUE EJERCE EL CONTROL Y LA VIGILANCIA	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA PRINCIPAL
Interna	Red Interna	120/208 480/277	El respectivo Ministerio	Industria y Comercio	NTC 2050
Interna	Utilización	120/208 480/277			

EL CONSTRUCTOR deberá tramitar y obtener el suministro, tanto de la energía como de teléfonos, redes de comunicaciones y gas intervenidas y se compromete a entregar la obra en lo que hace referencia a la ejecución, debidamente aprobada por estas Empresas.

Será responsabilidad del CONSTRUCTOR el reportar oportunamente los requerimientos de documentos que debe preparar el propietario para que los trámites en la parte referente al proyecto se puedan efectuar y será también su responsabilidad, el preparar los planos de detalles que puedan exigir las Empresas en el desarrollo de los trámites. EL CONSTRUCTOR de la obra eléctrica, se compromete a cumplir estrictamente las presentes especificaciones, los planos y las recomendaciones que durante el desarrollo de la obra dé el constructor y/o el interventor. Si en el desarrollo de los montajes se requieren planos de taller con detalles constructivos, EL CONSTRUCTOR de las redes eléctricas será el responsable de prepararse estos planos, que requiere como ayuda para la propia obra que está ejecutando.

La tabla pasos de la energía eléctrica, muestra los niveles de tensión normalizaos y la legislación correspondiente a cada niel.

La normatividad aplicable y los entes regulatorios son

Ministerio de minas y energía, Superintendencia de servicios públicos, secretarias Municipales de servicios públicos (UAESP unidad administrativa especial servicios públicos para Bogotá), CREG comisión de regulación de energía y gas, sus respectivas Leyes, resoluciones, normas y demás documentos emitidos por estas entidades.

Instalaciones Eléctricas, NTC 2050, código eléctrico colombiano, RETIE reglamento técnico de instalaciones eléctricas, Normas de construcción de ENEL (Operador de Red Local)

EL CONSTRUCTOR deberá tramitar las respectivas licencias y permisos ante las entidades correspondientes para la ejecución de excavaciones y/o obras civiles necesarias para las instalaciones de todas las redes.

Con el fin de evitar accidentes, EL CONSTRUCTOR deberá colocar las señales necesarias. Estas pueden ser las señales preventivas, reglamentarias e informativas y señales varias, tales como barricadas, canecas y conos de guía.

• Barricadas: Las barricadas de tipo fijo o móvil, de acuerdo con la norma estarán formadas por bandas o listones horizontales de longitud no superior a 1.0 m. y ancho de 0.20 m. separadas por espacios iguales a sus anchos. La altura de cada barricada debe tener un mínimo de 1.50 m. Las bandas horizontales se pintarán con franjas alternadas negras y anaranjadas reflectivas que formen un ángulo de 45 grados con la vertical.

• Canecas: En sitios donde la construcción de barricadas no es factible, se podrán utilizar canecas pintadas con franjas alternadas reflectivas negras y anaranjadas de 0.10 m de ancho cada una. La altura de las canecas no será inferior a 0.80m.

• Conos: Los conos de delineación serán de color rojo o anaranjado y de la forma y dimensiones que aparecen en la norma.

• Barreras de cinta plástica reflectiva: Con el fin de aislar las zonas demarcadas para la ejecución de los trabajos, se utilizarán barreras móviles de cinta plástica reflectiva. Las barreras estarán formadas por una (1) banda horizontal de cinta reflectiva de polietileno calibre 4, de diez (10) centímetros de ancho con franjas alternadas de color anaranjado y negro que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales de 1.20 metros de altura, distanciados cada tres (3) metros y que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite. Los soportes portátiles se fabricarán en parales de madera embebidos en bloques de concreto según las dimensiones indicadas en la norma. EL CONSTRUCTOR deberá reemplazar inmediatamente los tramos de cinta dañada, deteriorada y/o faltante y realizar un mantenimiento permanente de las barreras para garantizar su limpieza y visibilidad.

Para disminuir el impacto urbano EL CONSTRUCTOR deberá establecer las normas de conservación del entorno humano en las áreas destinadas a las obras adyacentes a las mismas. EL CONSTRUCTOR deberá adaptar los controles y medida para preservar el bienestar urbano y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular y los demás servicios públicos. Se debe incluir lo siguiente:

a) Determinación del entorno de la obra.

b) Manejo de la obra

c) Manejo servicios públicos

d) Manejo vehicular

e) Protección y adecuación sitios de trabajo.

f) Sistema de información y comunicación social.

B. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA EN LA PROPUESTA

El proponente presentará al menos una propuesta ceñida estrictamente a los pliegos.

La propuesta deberá indicar para cada elemento ofrecido, (Bombas, protecciones eléctricas, arrancadores, interruptores de flujo, presostatos, etc.), su marca, referencia, control de calidad, norma técnica cumplida y precio. No se aceptarán propuestas que no llenen este requisito o que no ofrezcan una marca específica.

La propuesta se deberá acompañar con la curva característica de cada bomba, los catálogos del motor y la especificación de los elementos del mismo catálogo de cualquier otro elemento del sistema, como: válvulas de flujo, interruptores de flujo, presostatos, etc.

El proponente deberá consultar el proyecto hidráulico presentado cumpliendo con los caudales, succiones y velocidades recomendados

C. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

1. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS Y SISTEMA DE PUESTA TIERRA.

- Alambrón de 8mm, en el precio por metro lineal se incluyen soportes y accesorios de fijación unidad de medida y pago m (metro lineal)
- Puntas Captadoras de 60 cm, en el precio por unidad se incluyen soportes y accesorios de fijación unidad de medida y pago un (unidad)
- Bajantes, compuesta por tubería PVC y EMT de 1” según corresponda, cable de acero 1/0 y caja de transición a cobre, en el precio por unidad se incluyen soportes y accesorios de fijación unidad de medida y pago un (unidad)
- Puesta a Tierra, la componen varilla de cobre de 5/8”x 240mm, caja de tierras según normatividad, y tramo en cable de cobre 2/0 AWG desnudo desde la caja de tierras hasta la caja de transición, en el precio por unidad se incluyen soportes y accesorios de fijación unidad de medida y pago un (unidad)

El sistema de puesta a tierra deberá garantizar una resistividad menor a 10Ω, una vez esté construida, para lo cual se deben tomar mediciones, de no cumplir este requisito se deberán realizar las adecuaciones y/o mejoramientos necesarios para lograrlo.

Este diseño este sujeto a modificaciones una vez se realicen las mediciones de terreno.

Se debe construir malla o puesta a tierra por medio de varillas, cable de cobre, soldadura y demás elementos necesarios para el correcto funcionamiento.

Malla de puesta a tierra, cable y cajas de 30x30, incluye suministro e instalación del cable, soldadura, varillas, materiales para la caja y tratamiento para el mejoramiento del terreno, así como la excavación, relleno, compactación y retiro del material sobrante.

Puntas captadoras tipo Franklin de una sola asta para el sistema de apantallamiento.

Sistema SIPRA, incluye el suministro e instalación de las puntas, bases de las puntas, accesorios, alambrón, tubería PVC embebida y demás elementos para su correcta instalación y funcionamiento.

2. TABLEROS, MEDIDORES E INTERRUPTORES.

Este ítem se refiere al suministro e instalación de los tableros de fabricación necesarios para el control y protección de los equipos eléctricos, todos los elementos a instalar deben cumplir con la norma RETIE y de acuerdo con las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

● Un armario metálico en Lámina Cold Roller calibre 16 sometida al proceso de bonderización y fosfatado para evitar la corrosión y lograr la máxima adherencia de la pintura, el acabado final será en esmalte horneado de color gris plata.
● Tendrá un baraje para 250 Amps. El cual estará montado sobre aisladores para 600 voltios, desde donde se alimentarán, cada uno de los motores instalados.
● Poseerá puerta, chapa con llave y suficiente espacio para alojar los elementos de control, señalización y operación.
● Un interruptor automático termomagnético para protección y desconexión general de los equipos. Su tamaño y capacidad se calcularán con base en la potencia del equipo conectado y de acuerdo con la tabla 430-152 del CODIGO NACIONAL y de los Artículos que sobre el hagan referencia.
● Se escogerá entre las marcas: Siemens, KlocKner, Moeller, Merlín Gerín, General Electric,
L.G. U otra marca que cumpla con los mismos criterios de calidad.

Se debe tener en cuenta que su ubicación guarde las distancias de seguridad aplicables según la
normatividad existente del reglamento técnico de instalaciones eléctricas.
Tableros de distribución tipo TWP, TWC, TBLP, TML de la marca Legrand o similar; con los espacios indicados en cada ítem. Los taleros deberán contar con la debida certificación RETIE
Interruptores enchufables monopolares, bipolares y tripolares de las capacidades indicadas en los planos y memorias.

REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS

Los tableros deben fabricarse de tal forma que las partes energizadas peligrosas no deben ser accesibles y las partes energizadas no deben ser peligrosas tanto en operación normal como de falla.
Tanto la envolvente como la tapa de un tablero, debe ser construido en lámina de acero, cuyo espesor y acabado debe resistir los esfuerzos mecánicos, eléctricos térmicos para los que fue diseñado.

Los tableros deben tener un grado de protección contra solidos no mayores a 12,5 mm, líquidos de acuerdo al lugar de operación y contacto directo mínimo IP2XC

Suministro e instalación de interruptores automáticos, los interruptores deberán quedar debidamente identificados y nombrados de acuerdo con la carga de cada equipo.

3. CABLES Y ALIMENTADORES

- Salidas de iluminación y tomas, incluye aparato de salida, cable 12 AWG-LS-Cu, tubería EMT o PVC de ¾", en el precio por unidad se incluyen soportes y accesorios de fijación unidad de medida y pago un (unidad)

Cableado a tableros, equipos, desde el medidor hasta tablero de distribución o de equipos, estos alimentadores serán en cable de 7 hilos den cobre tipo HFFR_LS o desnudo de acuerdo con los calibres indicados, los materiales serán certificados.

La capacidad de transporte de corriente de un conductor, obedece principios de física, fundamentados en las leyes que rigen la transmisión del calor; en esta cartilla se incluyen las ecuaciones y desarrollos que llevan al cálculo, de una determinada capacidad de transporte de corriente máxima por un conductor.
Esta información surgida de los cálculos ha sido corroborada en laboratorios y ya convertida en una Regla, ha sido adoptada por libros como el NFPA 70. Con estos comentarios se aclara el error de muchos, que erróneamente creen, que la NFPA 70 establece unas capacidades de corriente a los conductores y estos así se comportan.
Los calibres de los conductores de aplicación generalizada en nuestro país, se fundamentan en el patrón (AWG) para calibres desde el Nº36 hasta el Nº4/0 y el patrón cirlulars mils para calibres superiores a estos, comúnmente se utilizan desde el 250.000 circulars mils hasta 500.000 circulars mils.
Los cables y alambres, que comúnmente se recomienda utilizar en las redes locales, en instalaciones de alumbrado, tomacorrientes y acometidas, deberán ser de cobre rojo electrolítico 99 de pureza, temple suave y aislamiento termoplástico para 600 Volt. tipo THW 75°C.
Se hace una excepción a esta especificación, únicamente con los calibres Nº12 y 10 AWG cuando se apliquen a proyectos residenciales estratos 4 y menores, donde el aislamiento podrá ser T.W. 60ºC.
Solo en la eventualidad que el oferente y/o contratista se comprometa a remplazar dentro de los tramos que se realizan en tubería, el alambre especificado, THW 75ºC por el cable THHN/ THWN 90ºC, sin que esta decisión afecte el precio de la oferta o del contrato, el cambio será aceptado. Todas las derivaciones o empalmes de los conductores, deberán quedar entre las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos.
Todas las conexiones en las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas hasta el No. 10 AWG, se harán entorchándolos, utilizando conectores de resorte similar a los fabricados por 3M y aplicados según tablas de referencia del fabricante, según el # de conductores y el calibre de cada aplicación.

4. SALIDAS DE ALUMBRADO Y TOMAS

- Salidas de iluminación y tomas, incluye aparato de salida, cable 12 AWG-LS-Cu, tubería EMT o PVC de ¾”, en el precio por unidad se incluyen soportes y accesorios de fijación unidad de medida y pago un (unidad)

Este ítem se refiere al suministro e instalación de los elementos necesarios para alistar un punto eléctrico o energético que posteriormente llevara una toma eléctrica, interruptor o punto de derivación para alumbrado, todos los elementos a instalar deben cumplir con la norma RETIE y de acuerdo a las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

Para las salidas ubicadas dentro de los apartamentos se podrá utilizar alambre o cable con aislante THHN

Las salidas en áreas comunes y dentro del local serán en cable asilado tipo HFFR_LS.

La interconexión con el mini Split se realizará por medio de tubería PVC, la cual quedara libre para ser cableada por el proveedor del equipo de aire acondicionado.

Las cajas para salidas que se utilizarán serán PVC si la tubería es PVC y sobrepuesta, y metálica galvanizada si la tubería es metálica y/o embebida en muros o techo.
Cajas PVC ó metálica según la tubería de 2” x 4”, también conocida como caja Rectangular o Ref. 5800 se aplicará para todas las salidas de tomas monofásicas, interruptores sencillos siempre y cuando no estén incrustados en un muro de concreto y no lleguen más de dos tubos de Ø ½”. Las dimensiones mínimas de estas cajas serán 5,39x10,1x4,76 Cm (Ancho x Largo x Profundidad), por lo cual su volumen resultara de 259 cm3.
Cajas PVC ó metálicas según la tubería, de 4” x 4” para todos los interruptores y tomas que no estén incluidos en el caso anterior y se proveerán del correspondiente suplemento.
Cajas PVC ó metálicas según la tubería, octogonales de 4” para todas las salidas de lámparas, bien sea en el techo o en el muro, a excepción de los sitios donde figure tubería de Ø ¾”, los cuales llevarán cajas de 4”x4”.
Cajas de doble fondo PVC, o metálicas según la tubería, para tomas trifásicas de 50 Amp., o como cajas de paso instalándole tapa, para un tubo de Ø1” o hasta dos tubos de Ø ¾”.
Cuando la tubería sea metálica, las cajas serán fabricadas en lámina Cold Rolled mínimo calibre No.20 (según Retie 0.9 mm) y llevarán una capa de galvanizado electrolítico.
Todas las cajas de tapas, así como los aparatos que se instalen deberán ser niveladas y al ras con las paredes donde se instalen. En la prolongación de la tubería estas cajas se dejarán aproximadamente un cm. afuera del ladrillo, de tal forma que queden finalmente a ras con la pared pañetada y enlucida. En todas las cajas se fijará la línea de tierra por medio de un tornillo.

5. LUMINARIAS

Las especiaciones de las luminarias se encuentran como documento anexo.

- Suministro e instalación de luminarias, se incluyen los elementos de sujeción, y conexión, en el precio por unidad se incluyen soportes y accesorios de fijación unidad de medida y pago un (unidad)

6. REDES DE TELECOMUNICACIONES

- Salidas de comunicación, incluye aparato de salida fase plate, jack, tubería EMT o PVC de ¾", en el precio por unidad se incluyen soportes y accesorios de fijación unidad de medida y pago un (unidad)
- Cable UPT CAT 6A, Deberá mantener las condiciones del cableado actual, el precio por metro lineal se incluyen soportes y accesorios de fijación unidad de medida y pago m (metro lineal)
- Certificación punto de datos, se deberán realizar certificación a todos los puntos, incluyendo los actuales y nuevos.
- Marcación de puntos, se incluye la marquilla

El propósito de esta especificación es definir los datos básicos y establecer requisitos técnicos mínimos en lo referente al suministro, instalación y la conexión de los componentes pasivos y activos del SCE concerniente a salidas de voz y datos.

En el contenido del presente documento se realiza la descripción de cada uno de los ítems para la ejecución del contrato de construcción del SCE. Se incluirán los datos mínimos que EL CONTRATISTA debe tener en cuenta para la presentación de su oferta económica.

TUBERIA CONDUIT.

Este ítem comprende el suministro e instalación de ductos embebidos en piso o muro los cuales sirven para llegar a lugares donde no se debe instalar canaleta perimetral. Estos sitios son por ejemplo los salones y talleres. El objetivo de estos ductos es garantizar el espacio idóneo para el tendido de cable UTP en los diferentes recintos.

· El tipo de conduit debe ser PVC de trabajo pesado, color verde.

· Tendrá dimensión mínima de ¾" garantizando un 40% de holgura.

· Será instalada a una altura inferior a la del piso de 10 cm.

· Los mecanismos de unión serán campanas prefabricadas y se utilizará soldadura PVC previa limpieza del tubo con limpiador PVC.

Tubería conduit en PVC y accesorios. Se usará tubería conduit en PVC garantizada para la conducción de cables en instalaciones eléctricas y telefónicas interiores incombustible, de alta rigidez mecánica, resistente al impacto, que se efectúen de acuerdo con lo establecido en la Norma NTC-2050, fabricada bajo las normas ANSI 651 y 651A, las rutas de esta tubería se encuentran indicadas en los planos adjuntos.

Los accesorios para la tubería conduit deberán ser del mismo tipo y marca de la tubería. Para estas tuberías se utilizarán accesorios normalizados prefabricados tales como curvas de 90º, terminales con contratuerca y bocines no roscados (pegados). Él liquido limpiador y el cemento Serán los indicados por el fabricante.

Fabricantes aceptables: Pavco, Colmena, Plastimec, Tuvinil, celta o similar homologada por la empresa responsable del sector. Las marcas mencionadas en estas especificaciones son indicativas de la calidad de los materiales y equipos requeridos en el cumplimiento del contrato, sustituciones de los materiales por otros fabricantes podrán ser aceptadas por el propietario siempre y cuando se sometan a su consideración y aprobación.

ACCES POINT (PUNTO DE ACCESO INALAMBRICO)

Las siguientes características de acces point son recomendadas, deben ser avaladas y aprobadas por el especialista de sistemas del IED de acuerdo a las necesidades técnicas que se requieran.

· Estándares: IEEE 802.11n, 802.11g, 802.11b, 802. 3af, 802.3u, 802.1X (autenticación de seguridad), 802.1Q (VLAN), 802.1D (Árbol de expansión), 802.11i (seguridad WPA2), 802.11e (QoS inalámbrica), IPv4 (RFC 791), IPv6 (RFC 2460

· Puertos: Detección automática de Ethernet rápida de LAN, enchufe de CC
· Switch: Botón de encendido (encendido/apagado)
· Compatibilidad con redes Vlan.
· Capacidad de red: 4 canales SSID, protocolo 802.1x, selección automática de canales.
· Compatibilidad con Ipv6 radius syslog, protocolo de tiempo de red (NTP), etc.
· VLANS basadas en 802.1Q, 4 VLANS activas más 1 VLAN de administración.
· Seguridad WPA/WPA2/WEP
· Lista de control de acceso de administración (ACL) más MAC ACL
· Cliente DHCP
· Frecuencia de funcionamiento 2,4 Ghz

· Debe poseer antenas omnidireccionales integradas para garantizar la cobertura en los entornos.

Sistema TDT

El sistema de TDT está compuesto por antena, amplificador, splinter de distribución, cableado y accesorios de conexión.

Todos los materiales serán nuevos y certificados de acuerdo con el RITEL.

Sistema de CCTV

El sistema de circuito cerrado de TV está compuesto por una videograbadora con capacidad mínimo de 12 cámaras y 72 horas de grabación, pantalla LED de 24”, y cámaras fijas de resolución 720p HD.

D. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

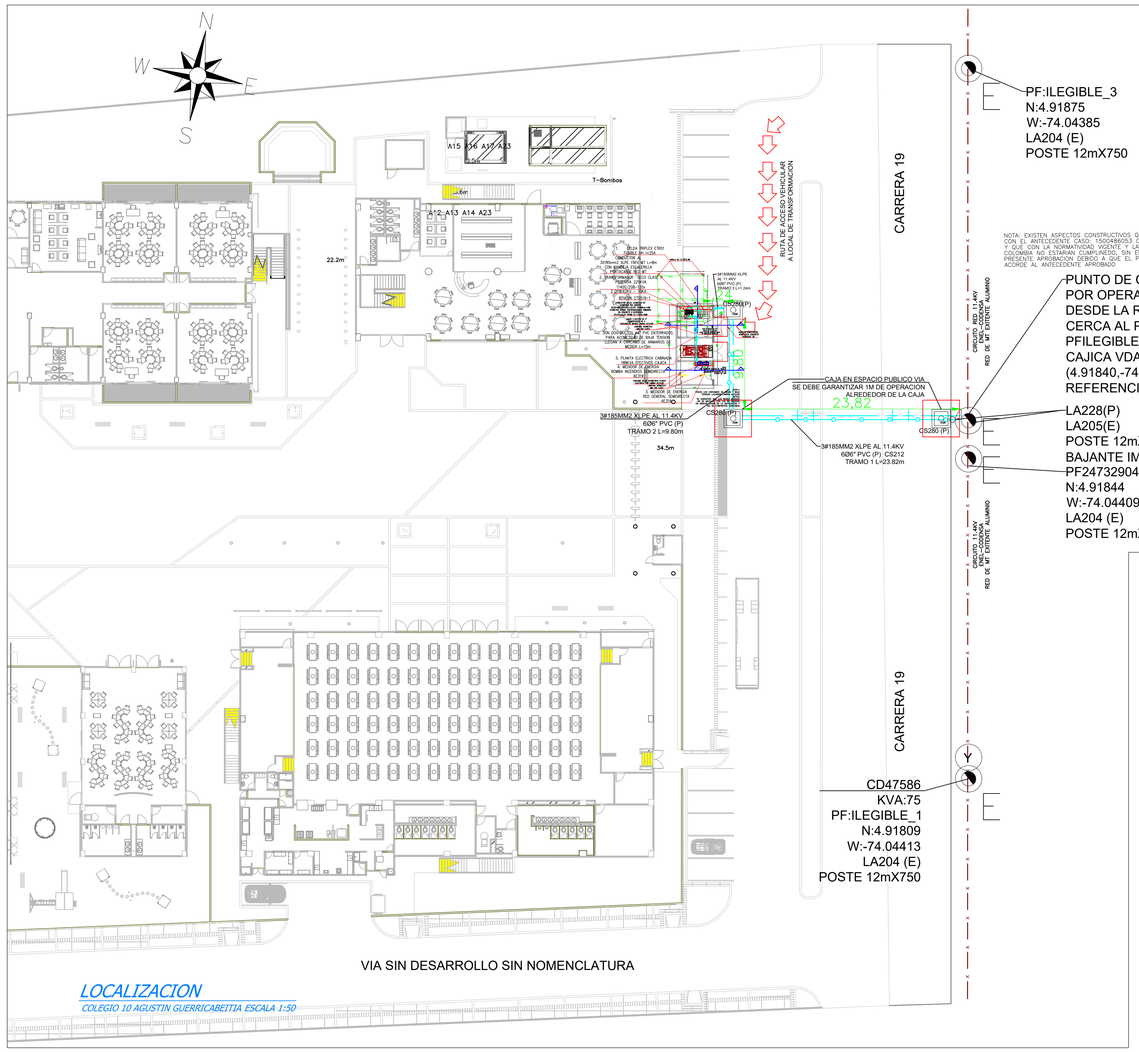
- La localización y ubicación final de las cajas de salidas a cada motor será coordinada con la localización definitiva de los motores.
- El diseño de iluminacion está desarrollado exclusivo para este proyetco, cualquier cambio y/o modificación, será necesario el rediseño de este sistema.

Elaboró:
INGENIERÍA Y SERVICIOS PARA CONSTRUCCIÓN SAS.
Ingenieria.isc@outlook.com

CAPÍTULO 3
FACTIBILIDAD SERIE 3 VIGENTE — ENEL

Documento firmado de condiciones de servicio (caso 1500386997)

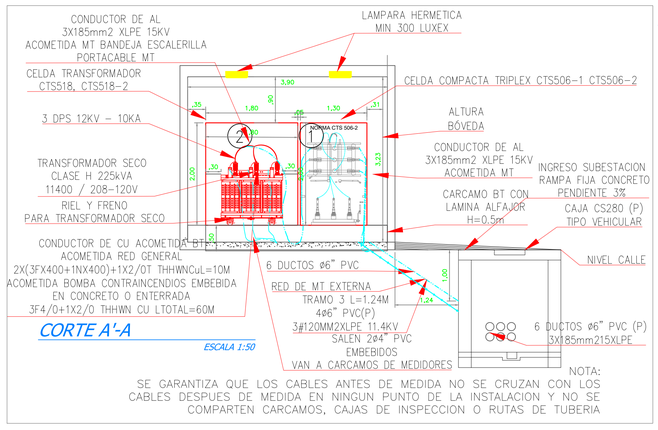
Documento original elaborado y avalado por Ing. Ramiro Velasco Rico



LOCALIZACION

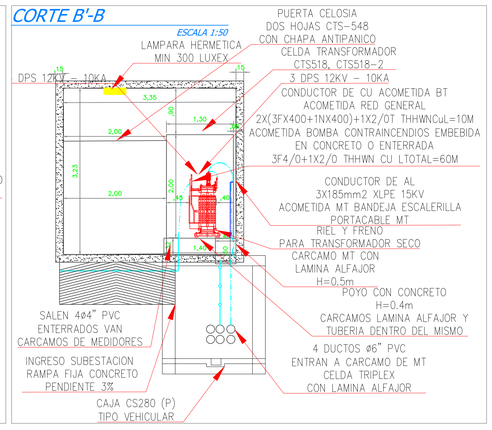
COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA ESCALA 1:50

VIA SIN DESARROLLO SIN NOMENCLATURA



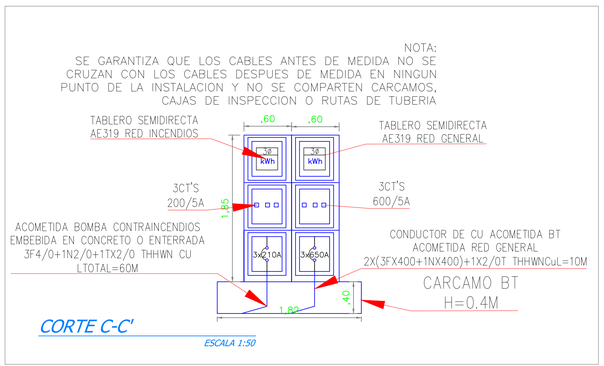
CORTE A'-A

ESCALA 1:50



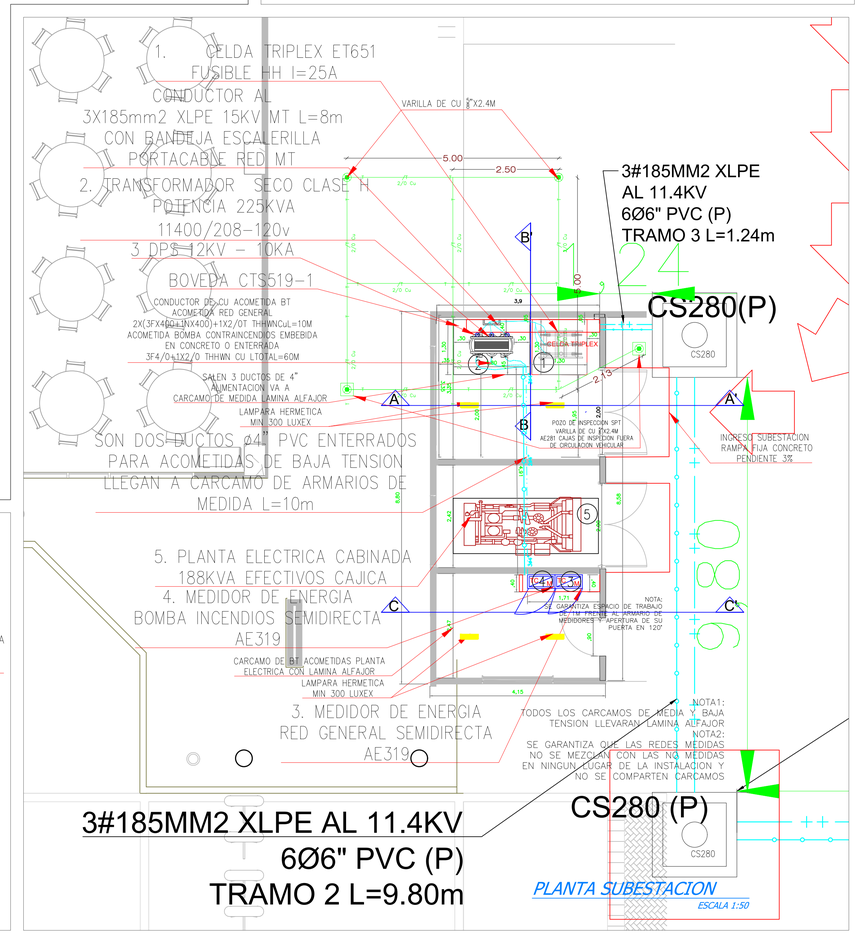
LISTADO DE EQUIPOS

1. Celda de seccionador triplex CTS 506-2
2. Transformador Seco 225kVA
3. Equipo de medida red general BT AE319
5. Equipo de medida BCI BT AE319
6. Planta electrica



CORTE C-C'

ESCALA 1:50



PLANTA SUBESTACION

ESCALA 1:50

CONVENCIONES

PROYECTADO	REDES	EXISTENTE
	RED DE B.T. AÉREA	
	RED DE B.T. SUBTERRÁNEA	
	RED DE M.T. AÉREA (11.4 kV / 13.2 kV)	
	RED DE M.T. SUBTERRÁNEA (11.4 kV / 13.2 kV)	
	RED DE 34.5 kV. AÉREA	
	RED DE 34.5 kV. SUBTERRÁNEA	
	CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA	

SIMBOLOGÍA

E / P — INDICA CONVENCIÓN PROYECTADA / INDICA CONVENCIÓN EXISTENTE

- SECCIONADOR TRIPOLAR DE OPERACIÓN BAJO CARGA
- CORTACIRCUITO
- FINAL DE CIRCUITO
- ACOMETIDAS EN CADA POSTE
- RETENIDA A TIERRA
- LÍNEA A TIERRA
- DPS DERCARGADORES DE SOBRETENSIÓN
- RECONECTADOR
- INTERRUPTOR DE POTENCIA
- BANCO DE CONDENSADORES
- SECCIONADOR PORTAFUSIBLE 500 V–160 A 400 A Ó 630 A CON FUSIBLE NH DE ___A (160A)

POSTES

- POSTE DE CONCRETO DE 10m, TIPO LÍNEA 510 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 10m. REFORZADO 750 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 10m. EXTRAREFORZADO 1.050 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 12m. TIPO LÍNEA 510Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 12m. REFORZADO 750 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 12m. EXTRAREFORZADO 1.050 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 12m. EXTRAREFORZADO 1.350 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 14m. TIPO LÍNEA 750 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 14m. REFORZADO 1.050 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 14m. EXTRAREFORZADO 1.350 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 10m. TIPO RECTO PARA AP
- POSTE DE CONCRETO DE 12m. TIPO RECTO PARA AP
- POSTE DE CONCRETO DE 14m. TIPO RECTO PARA AP

LUMINARIAS

- LUMINARIA DE SODIO DE 70 W
- LUMINARIA DE SODIO DE 100 W
- LUMINARIA DE SODIO DE 150 W
- LUMINARIA DE SODIO DE 250 W
- LUMINARIA DE SODIO DE 400 W
- LUMINARIA DE SODIO DE 1000 W
- PROYECTOR DE SODIO 400 W

CAJAS DE INSPECCIÓN

- CAJA DE INSPECCIÓN PARA A.P. Y ACOMETIDAS (CS274)
- CAJA DE INSPECCIÓN SENCILLA PARA B.T. M.T.(CS275)
- CAJA DE INSPECCIÓN DOBLE PARA B.T. M.T. (CS276)
- CAJA DE INSPECCIÓN TRIPLE PARA B.T. M.T. (CS277)
- CAJA DE INSPECCIÓN TIPO VEHICULAR (CS280)
- CAJA DE INSPECCIÓN TIPO VEHICULAR (CS281)
- CAJA DE INSPECCIÓN METÁLICA

REDES DE DUCTOS

- 2 DUCTOS DE ø 3"
- 4 DUCTOS DE ø 4"
- 6 DUCTOS DE ø 4"

SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CONVENCIONAL DE LOCAL
- CENTRO DE TRANSOFRMACIÓN CONVENCIONAL DE SÓTANO
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CAPSULADA
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE PEDESTAL
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN SUBTERRÁNEO (SEMISUMERGIBLES)
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN MONOFÁSICO EN POSTE
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TRIFÁSICO EN POSTE
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TRIFÁSICA PARA AP EN POSTE

ARMARIOS Y CELDAS DE MEDIDA – TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

- CAJA PARA MEDIDORES EXISTENTE
- ARMARIO DE MEDIDORES CON N° CUENTAS
- CAJA CON EQUIPO DE MEDIDA EN BT
- CELDA DE MEDIDA EN MT
- TABLERO GENERAL
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DEL USUARIO (TABLERO DE CIRCUITOS)
- CELDA DE MEDIDA EN MT INTERPERIE

DIAGRAMAS UNIFILARES

- SECCIONADOR TRIPOLAR DE OPERACIÓN BAJO CARGA
- SECCIONADOR TRIPOLAR DE OPERACIÓN BAJO CARGA CON FUSIBLE
- SECCIONADOR DE MANIOBRAS
- SECCIONADOR DE TRANSFERENCIA
- PLANTA DE GENERACIÓN
- CONMUTADOR AUTOMÁTICO DE TRANSFERENCIA DE BT (ENCLAVAMIENTO ELECTROMECÁNICO)
- FUSIBLE DE MT (LA PARTE SOMBREADA INDICA EL LADO DE LA FUENTE)
- FUSIBLE DE BT
- INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO
- DPS DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN (PARARRAYOS)
- TIERRA
- TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN O POTENCIA
- MEDIDOR DE ENERGÍA (kWH)
- MEDIDOR DE ENERGÍA REACTIVA (kVArh)
- TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UN NÚCLEO: PRIMARIO Y SECUNDARIO
- TRANSFORMADOR DE TENSIÓN
- BARRAJE PREFORMADO DE B.T DE (6 u 0) SALIDAS
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO EN AIRE BT

NOTAS GENERALES

1. Condiciones de Servicio No 1500386997 Fecha 2026/06/03 Vigencia 12 meses
2. Las redes de uso general definidas en los proyectos de conexión de subestaciones (Serie3) y/o transformadores en paste (Serie 5) asociados al presente proyecto de conexión, serán susceptibles de reconocimiento (Contapro) si se proyectan bajo las estándares de ENEL–CODENSA.
3. Este Proyecto de Conexión deberá ser revalidado si pasados veinticuatro (24) meses contados a partir de la fecha de aprobación No se ha realizado la conexión de la subestación contenida en éste.
4. Los trabajos deben ejecutarse de acuerdo con las normas de Construcción de CODENSA, Código Electrico Nacional, Norma NTC 2050, RETIE, RETILAP, normas CREG y demás normas vigentes a la fecha de entrega.
5. Los equipos y productos eléctricos utilizados en la instalación deben demostrar conformidad con el RETIE mediante un certificado de conformidad de producto expedido por un organismo de certificación acreditado.
6. ENEL–CODENSA se reserva el derecho de exigir reformas necesarias en la red de uso general de acuerdo con las condiciones del sistema de distribución al momento de conectar la carga.
7. Para el diambrado de los armarios de medidores CODENSA S.A ESP normalizo los colores Amarillo, Azul y Rojo para los conductores de Fases A, B, C Respectivamente el color del aislamiento del conductor neutro debe ser blanco o gris natural. Los conductores del Sistema de puesta a tierra deben ser desnudos o en aislamiento de Color Verde (NTC 2050 Sección 310–12).
8. Garantizar que Todas las estructuras metálicas cajas, tuberías, puertas metálicas estén equipotencializadas a una misma referencia; garantizar que el conductor neutro y el conductor de puesta a tierra vayan independientes entre sí y se conecten con un puente equipotencial en el tablero general principal (RETIE).
9. La aprobación importada por ENEL–CODENSA en el presente proyecto aplica para las redes y equipos que conforman la red de uso general de media y baja tensión, por consiguiente toda la información relacionada con la instalación eléctrica interna no está cubierta por esta aprobación por no ser responsabilidad de ENEL–CODENSA, por lo que se debe tomar únicamente con carácter informativo del proyecto.
10. En la construcción de las obras eléctricas incluidas en el presente proyecto se debe dar cumplimiento a todas las disposiciones que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente contemplado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, RETIE vigente.
11. Las Redes de Uso General que se requieran para la conexión de todos los usuarios del Proyecto COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITA CAJICA, "son responsabilidad de ENEL–CODENSA como OR. Por lo anterior ENEL–CODENSA ejecutará las obras requeridas, para lo cual se deberá realizar un plan de ejecución de obras con el solicitante y ENEL–CODENSA.
12. En el diseño y construcción de las redes se debe garantizar la equipotencialización de todo el sistema en concordancia con lo requerimentado en el Artículo 15.1 del RETIE.
13. La canalización proyectada en el plano será para albergar redes del ENEL–CODENSA. Conductores de uso final. servicios comunes y/o Parciales tendrán su propia canalización.
14. Las Cajas CS274, CS275 y CS276 no se ubicarán en vías, parqueaderos o zonnas de paso vehicular. Siempre se deben tapanar los ductos libres.

PROPIEDAD DE CODENSA – NO MODIFICAR FORMATO

CIUDAD: CAJICA — LOCALIDAD: CAJICA

BARRIO: VEREDA CANELON SECTOR RIO FRIO CAMINO DE LA FLORIDA

NOMBRE DEL PROYECTO:

COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA CAJICA

VEREDA CANELON SECTOR RIO FRIO CAMINO DE LA FLORIDA

GARV
GIOVANNY ROBELTO
CALLE 15 NUMERO 2–35 cJIACA
TELÉFONO MOVIL 317 484 8069
ingrobleto@gmail.com

DISEÑO:

GIOVANNY ALEXANDER ROBELTO VALDERRAMA
MATRÍCULA: CN205–41988
TEL.:317 4848069
Email: ingrobleto@gmail.com

PLANO:	FECHA:	DISEÑÓ	APROBÓ
1 DE 2	16/06/2026	GARV	FCDN
	ESCALA: Indicada	REVISÓ GARV	DIBUJO FCDN

SUBESTACIONES 225KVA RED MT SERIE 3

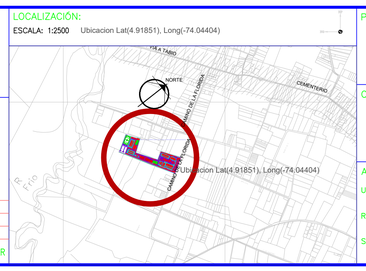
CONTENIDO:

1. UBICACION
2. CORTE A–A'
3. CORTE B–B'
4. DETALLE SUBESTACION PLANTA
5. MALLA DE PUESTA A TIERRA
6. LISTADO DE EQUIPOS

RAD.	DESCRIPCIÓN	FECHA	DISEÑADOR
RAD1	DISEÑO S3 COLEGIO 10 CAJICA	16/06/26	GARV

LOCALIZACIÓN:

ESCALA: 1:2500 Ubicacion Lat(4.91851), Long(-74.04404)



PROPIETARIO:

ALCALDIA MUNICIPIO CAJICA
NIT 899.999.465–0
TEL.: 3152378409
contactenos–pqrs@cajica.gov.co

CONSTRUCTOR:

ALCALDIA MUNICIPIO CAJICA
NIT: 899.999.465–0
DIRECCIÓN: Edif Aministrativo Alcaldía de Cajica
TELÉFONOS:3152378409

ANTECEDENTES DEL PROYECTO:

URBANISMO:

REDES:

SUBESTACIÓN: Diseño Antecedente: 1500386997_S3_00_1500486053 Firmado 22/05/24

RESUMEN DEL PROYECTO:

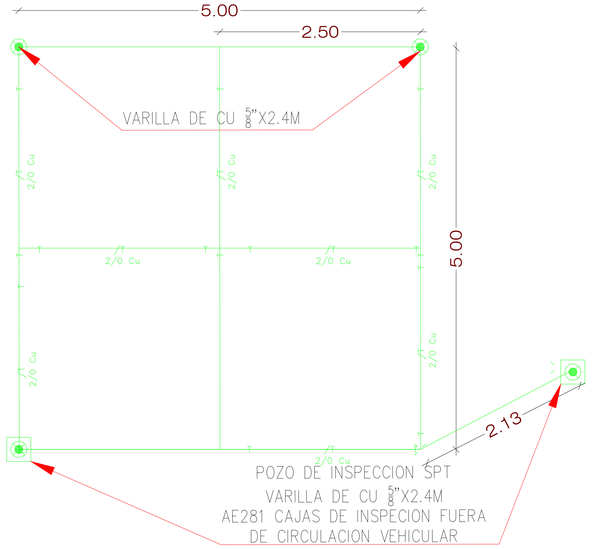
DESCRIPCIÓN:	UNIDAD	RED DE USO PARTICULAR	RED DE USO GENERAL	TOTAL
No. DE CUENTAS MONOFÁSICAS PROYECTADAS	UN			–
No. DE CUENTAS MONOFÁSICAS EXISTENTES	UN	–		–
No. DE CUENTAS TRIFÁSICAS PROYECTADAS	UN	2		2
No. TOTAL DE CUENTAS	UN	2		2
CARGA TOTAL DIVERSIFICADA	kV	215		215
CARGA INSTALADA	kVA	225		225
CONDUCTORES DE B.T.				
3x400+1X400 THWN	m	10		10
ARMARIO MEDIDOR SEMIDIRECTA 1 CUENTA AE319	UN	1		1
ARMARIO MEDIDOR SEMIDIRECTA 1 CUENTA AE319 BCI	UN	1		1

Firmado digitalmente por OCA GLOBAL EN CONSENTIMIENTO DE ENEL COLOMBIA
Fecha: 2026.06.23 11:28:15-05'00'

LA APROBACIÓN DEL PROYECTO POR PARTE DE CODENSA, NO EXONERA LA RESPONSABILIDAD DEL DISEÑADOR

ESCALA DE PLOTEO: 1:1 — FORMATO B1(ISO) (1000x707mm)

ARCHIVO CAD: FACTIBILIDAD / Plantación–Subestacion 2022.dwg



MALLA DE PUESTO A TIERRA		
Resistividad del terreno p	67.41	ohm.m
Resistividad de la capa superficial	2000	ohm.m
Espesor de la capa superficial (m)	0.2	m
Corriente asimetrica monofasica 60%	620.4	A
Resitenca de la malla	4.46	ohm.m

DIAGRAMA UNIFILAR PROYECTADO

ESCALA SIN ESCALA

PUNTO DE CONEXION ENTREGADO POR OPERADOR DE RED:
DESDE LA RED DE MEDIA TENSION UBICADA CERCA AL PREDIO EN EL CD47586 PFILEGIBLE_2 SOBRE LA DIRECCION MPO DE CAJICA VDA RIO FRIO - LA PALMA (4.91840,-74.04400) CENTRO DE DISTRIBUCION REFERENCIA CD47586

CONEXION DE BOMBA CONTRA INCENDIOS
INTERRUPTOR MAGNETICO REGULABRE HASTA 500A, SIN TERMICO, POR CONDICIONES DE LA BOMBA DE INCENDIOS (EL AUTOMATICO ESPECIFICADO DEBE SER IGUAL, SIMILIR O EQUIVALENTE AL AUTOMATICO.
LOS CONDCUTORES DE SUMINISTRO DEBEN CONECTAR DIRECTAMENTE LA FUENTE DE LA ALIMENTACION CON UN CONTROLADOR CERTIFICADO PARA BOMBA CONTRA INCENDIOS NTC 2050-695-3 d
INSTALAR PLACA DE MEDIO DE DESCONEXION DE LA BOMBA CONTRA INCENDIOS Y/O SISTEMA GENERAL VER DETALLE
MEDIO DE DESCONEXION DE LA BOMBA CONTRA INCEDIOS SE ENCEUNTRA EN LA TRASFERENCIAS DE LA BOMBA CONTRA INCENDIOS Y LA LLAVE SE ENCONTRARA EN ADMINISTRACION GENERAL

NOTA: EXISTEN ASPECTOS CONSTRUCTIVOS QUE FUERON APROBADOS CON EL ANTECEDENTE CASO: 1500486053 CON FACT 1500386997 DE 2024-05-22 Y QUE CON LA NORMATIVIDAD VIGENTE Y LAS NUEVAS DIRECTRICES DE ENEL COLOMBIA NO ESTARIAN CUMPLINEDO, SIN EMBARGO, SE MANTIEEN EN EL PRESENTE APROBACION DEBIDO A QUE EL PROYECTO YA SE CONSTRUYO ACORDE AL ANTECEDENTE APROBADO

FLUJOGRAMA DESLASTRE DE CARGA BOMBA CONTRA INCENDIOS

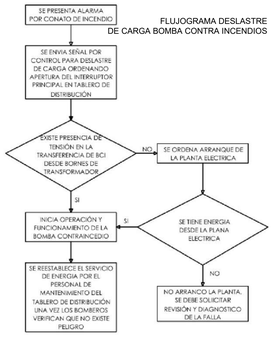
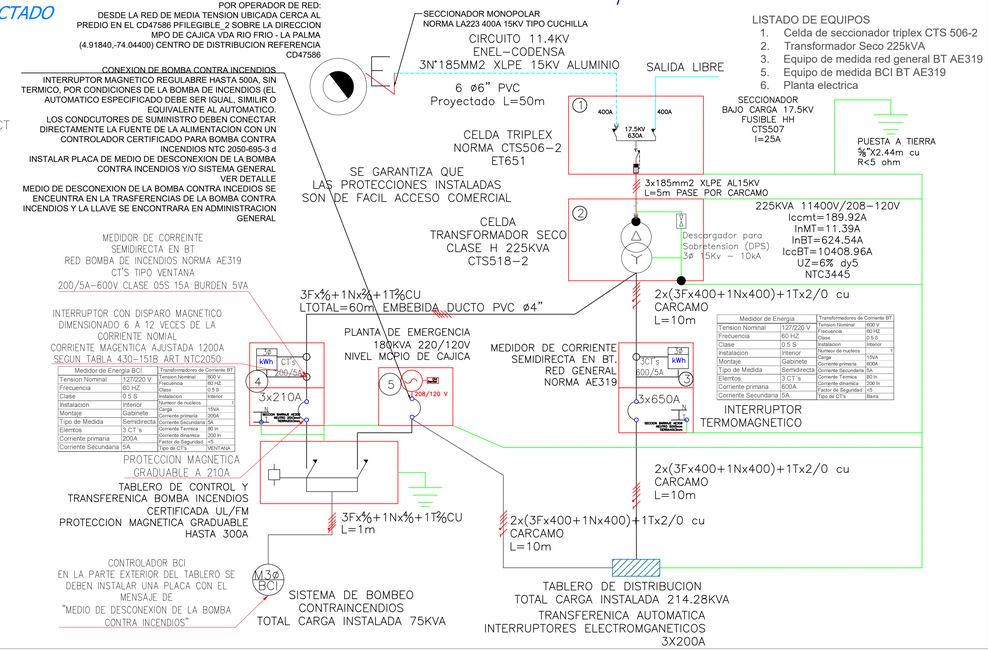
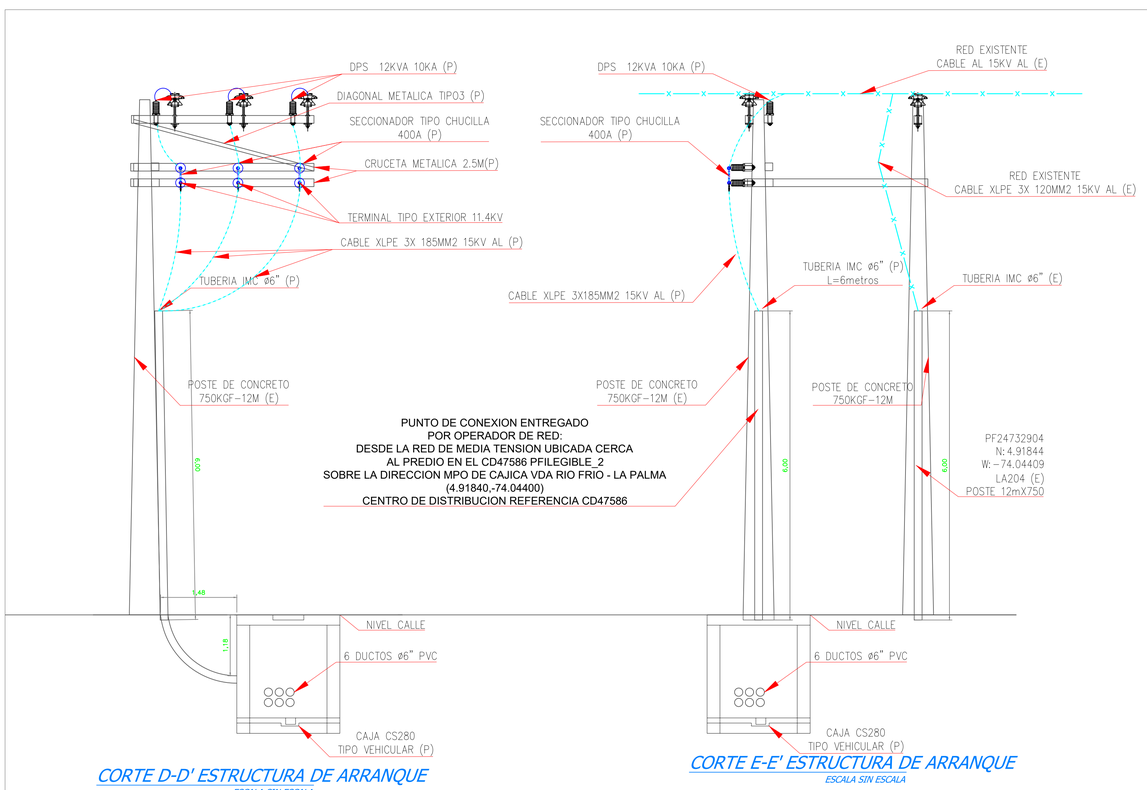


DIAGRAMA UNIFILAR MEDIA y BAJA TENSIÓN PROYECTADO





CONVENCIONES

PROYECTADO	REDES	EXISTENTE
	RED DE B.T. AÉREA	
	RED DE B.T. SUBTERRÁNEA	
	RED DE M.T. AÉREA (11.4 kV / 13.2 kV)	
	RED DE M.T. SUBTERRÁNEA (11.4 kV / 13.2 kV)	
	RED DE 34.5 kV. AÉREA	
	RED DE 34.5 kV. SUBTERRÁNEA	
	CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA	

SIMBOLOGÍA

E/P — INDICA CONVENCIÓN PROYECTADA
E/P — INDICA CONVENCIÓN EXISTENTE

- SECCIONADOR TRIPOLAR DE OPERACIÓN BAJO CARGA
- CORTACIRCUITO
- FINAL DE CIRCUITO
- ACOMETIDAS EN CADA POSTE
- RETENIDA A TIERRA
- LÍNEA A TIERRA
- DPS DERCARGADORES DE SOBRETENSIÓN
- RECONECTADOR
- INTERRUPTOR DE POTENCIA
- BANCO DE CONDENSADORES
- SECCIONADOR PORTAFUSIBLE 500 V-160 A 400 A Ó 630 A CON FUSIBLE NH DE ___A (160A)

POSTES

- POSTE DE CONCRETO DE 10m, TIPO LÍNEA 510 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 10m. REFORZADO 750 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 10m. EXTRAREFORZADO 1.050 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 12m. TIPO LÍNEA 510Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 12m. REFORZADO 750 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 12m. EXTRAREFORZADO 1.050 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 12m. EXTRAREFORZADO 1.350 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 14m. TIPO LÍNEA 750 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 14m. REFORZADO 1.050 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 14m. EXTRAREFORZADO 1.350 Kg
- POSTE DE CONCRETO DE 10m. TIPO RECTO PARA AP
- POSTE DE CONCRETO DE 12m. TIPO RECTO PARA AP
- POSTE DE CONCRETO DE 14m. TIPO RECTO PARA AP

LUMINARIAS

- LUMINARIA DE SODIO DE 70 W
- LUMINARIA DE SODIO DE 100 W
- LUMINARIA DE SODIO DE 150 W
- LUMINARIA DE SODIO DE 250 W
- LUMINARIA DE SODIO DE 400 W
- LUMINARIA DE SODIO DE 1000 W
- PROYECTOR DE SODIO 400 W

CAJAS DE INSPECCIÓN

- CAJA DE INSPECCIÓN PARA A.P. Y ACOMETIDAS (CS274)
- CAJA DE INSPECCIÓN SENCILLA PARA B.T. M.T.(CS275)
- CAJA DE INSPECCIÓN DOBLE PARA B.T. M.T. (CS276)
- CAJA DE INSPECCIÓN TRIPLE PARA B.T. M.T. (CS277)
- CAJA DE INSPECCIÓN TIPO VEHICULAR (CS280)
- CAJA DE INSPECCIÓN TIPO VEHICULAR (CS281)
- CAJA DE INSPECCIÓN METÁLICA

REDES DE DUCTOS

- 2 DUCTOS DE ø 3"
- 4 DUCTOS DE ø 4"
- 6 DUCTOS DE ø 4"

SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CONVENCIONAL DE LOCAL
- CENTRO DE TRANSOFRMACIÓN CONVENCIONAL DE SÓTANO
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CAPSULADA
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE PEDESTAL
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN SUBTERRÁNEO (SEMISUMERGIBLES)
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN MONOFÁSICO EN POSTE
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TRIFÁSICO EN POSTE
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TRIFÁSICA PARA AP EN POSTE

ARMARIOS Y CELDAS DE MEDIDA – TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

- CAJA PARA MEDIDORES EXISTENTE
- ARMARIO DE MEDIDORES CON N° CUENTAS
- CAJA CON EQUIPO DE MEDIDA EN BT
- CELDA DE MEDIDA EN MT
- TABLERO GENERAL
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DEL USUARIO (TABLERO DE CIRCUITOS)
- CELDA DE MEDIDA EN MT INTERPERIE

DIAGRAMAS UNIFILARES

- SECCIONADOR TRIPOLAR DE OPERACIÓN BAJO CARGA
- SECCIONADOR TRIPOLAR DE OPERACIÓN BAJO CARGA CON FUSIBLE
- SECCIONADOR DE MANIOBRAS
- SECCIONADOR DE TRANSFERENCIA
- PLANTA DE GENERACIÓN
- CONMUTADOR AUTOMÁTICO DE TRANSFERENCIA DE BT (ENCLAVAMIENTO ELECTROMECÁNICO)
- FUSIBLE DE MT (LA PARTE SOMBREADA INDICA EL LADO DE LA FUENTE)
- FUSIBLE DE BT
- INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO
- DPS DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN (PARARRAYOS)
- TIERRA
- TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN O POTENCIA
- MEDIDOR DE ENERGÍA (kWH)
- MEDIDOR DE ENERGÍA REACTIVA (kVArh)
- TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UN NÚCLEO: PRIMARIO Y SECUNDARIO
- TRANSFORMADOR DE TENSIÓN
- BARRAJE PREFORMADO DE B.T DE (6 u 0) SALIDAS
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO EN AIRE BT

NOTAS GENERALES

1. Condiciones de Servicio No 1500386997 Fecha 2026/06/03 Vigencia 12 meses
2. Las redes de uso general definidas en los proyectos de conexión de subestaciones (Serie3 y/o transformadores en poste (Serie 5) asociados al presente proyecto de conexión, serán suceptibles de reconocimiento (Compra) si se proyectan bajo los estándares de ENEL-CODENSA.
3. Este Proyecto de Conexión deberá ser revalidado si pasados veinticuatro (24) meses contados a partir de la fecha de aprobación No se ha realizado la conexión de la subestación contenida en éste.
4. Los trabajos deben ejecutarse de acuerdo con las normas de Construcción de CODENSA, Código Electrico Nacional, Norma NTC 2050, RETIE, RETILAP, normas CREG y demás normas vigentes a la fecha de entrega.
5. Los equipos y productos eléctricos utilizados en la instalación deben demostrar conformidad con el RETIE mediante un certificado de conformidad de producto expedido por un organismo de certificación acreditado.
6. ENEL-CODENSA se reserva el derecho de exigir reformas necesarias en la red de uso general de acuerdo con las condiciones del sistema de distribución al momento de conectar la carga.
7. Para el alambrado de los armarios de medidores CODENSA S.A ESP normaliza las colores Amarillo, Azul y Roja para los conductores de Fases A, B, C Respectivamente el color del aislamiento del conductor neutro debe ser blanco o gris natural: Los conductores del Sistema de puesta a tierra deben ser desnudos o en aislamiento de Color Verde (NTC 2050 Sección 310-12).
8. Garantizar que Todas las estructuras metálicas cajas, tuberías, puertas metálicas estén equipotencializadas a una misma referencia, garantizar que el conductor neutro y el conductor de puesta a tierra vayan independientes entre sí y se conecten con un puente equipotencial en el tablero general principal (RETIE).
9. La aprobación importida por ENEL-CODENSA en el presente proyecto aplica para las redes y equipos que conforman la red de uso general de media y baja tensión, por consiguiente toda la información relacionada con la instalación eléctrica interna no está cubierta por esta aprobación por no ser responsabilidad de ENEL-CODENSA, por lo que se debe tomar únicamente con carácter informativo del proyecto.
10. En la construcción de las obras eléctricas incluidas en el presente proyecto se deba dar cumplimiento a todas las disposiciones que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente contemplado en el Reglamento Técnica de Instalaciones Eléctricas, RETIE vigente.
11. Las Redes de Uso General que se requieran para la conexión de todos los usuarios del Proyecto
    COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITA CAJICA, "son responsabilidad de ENEL-CODENSA como OR. Por lo anterior ENEL-CODENSA ejecutará las obras requeridas, para lo cual se deberá realizar un plan de ejecución de obras con el solicitante y ENEL-CODENSA.
12. En el diseño y construcción de las redes se debe garantizar la equipotencialización de todo el sistema en concordancia con lo reglamentado en el Artículo 15.1 del RETIE.
13. La canalización proyectada en el plano será para albergar redes del ENEL-CODENSA. Conductores de uso final. servicios comunes y/o Parciales tendrán su propia canalización.
14. Las Cajas CS274, CS275 y CS276 no se ubicarán en vías, parqueaderos o zonnas de paso vehicular. Siempre se deben taponar los ductos libres.

CIUDAD: CAJICA LOCALIDAD: CAJICA
BARRIO: VEREDA CANELON SECTOR RIO FRIO CAMINO DE LA FLORIDA

NOMBRE DEL PROYECTO:

COLEGIO 10
AGUSTIN GUERRICABEITIA
CAJICA

VEREDA CANELON SECTOR RIO FRIO CAMINO DE LA FLORIDA

GARV
GIOVANNY ROBELTO
CALLE 15 NUMERO 2-35 cJIACA
TELÉFONO MOVIL 317 484 8069
ingrobelto@gmail.com

DISEÑO:

GIOVANNY ALEXANDER ROBELTO VALDERRAMA
MATRÍCULA: CN205-41988
TEL.:317 4848069
Email: ingrobelto@gmail.com

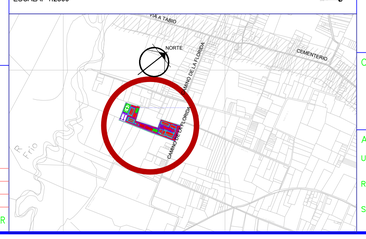
PLANO:	FECHA:	DISEÑÓ	APROBÓ
2 DE 2	16/06/2026	GARV	FCDN
	ESCALA: Indicada	REVISÓ GARV	DIBUJO FCDN

SUBESTACIONES 225KVA RED MT SERIE 3

CONTENIDO:
1. DIAGRAMA UNIFILAR
2. CORTE A-A'
3. CURVA COORDINACION CABECERA
4. DETALLE AFLORAMIENTO
5. MALLA DE PUESTA A TIERRA
6. LISTADO DE EQUIPOS

RAD.	DESCRIPCIÓN	FECHA	DISEÑADOR
RAD1	DISEÑO S3 COLEGIO 10 CAJICA	16/06/26	GARV

LOCALIZACIÓN:
ESCALA: 1:2500



PROPIETARIO:
ALCALDIA MUNICIPIO CAJICA
NIT 899.999.465-0
TEL.: 3152378409
contactenos-pqrs@cajica.gov.co

CONSTRUCTOR:
ALCALDIA MUNICIPIO CAJICA
NIT:899.999.465-0
DIRECCIÓN: Edif Aministrativo Alcaldia de Cajico
TELÉFONOS:315378409

ANTECEDENTES DEL PROYECTO:
URBANISMO:
REDES:
SUBESTACIÓN: Diseño Antecedente: 1500386997_S3_00_1500486053 Firmado 22/05/24

RESUMEN DEL PROYECTO:

DESCRIPCIÓN:	UNIDAD	RED DE USO PARTICULAR	RED DE USO GENERAL	TOTAL
No. DE CUENTAS MONOFÁSICAS PROYECTADAS	UN			–
No. DE CUENTAS MONOFÁSICAS EXISTENTES	UN	–		–
No. DE CUENTAS TRIFÁSICAS PROYECTADAS	UN	2		2
No. TOTAL DE CUENTAS	UN	2		2
CARGA TOTAL DIVERSIFICADA	kV	215		215
CARGA INSTALADA	kVA	225		225
CONDUCTORES DE B.T.				
3x400+1X400 THWN	m	10		10
ARMARIO MEDIDOR SEMIDIRECTA 1 CUENTA AE319	UN	1		1
ARMARIO MEDIDOR SEMIDIRECTA 1 CUENTA AE319 BCI	UN	1		1

Firmado digitalmente por OCA GLOBAL EN CONSENTIMIENTO DE ENEL COLOMBIA
Fecha: 2026.06.23 11:28:15-05'00'

LA APROBACIÓN DEL PROYECTO POR PARTE DE CODENSA, NO EXONDRA LA RESPONSABILIDAD DEL DISEÑADOR

ESCALA DE PLOTEO: 1:1 FORMATO B1(ISO) (1000x707mm)

PROPIEDAD DE CODENSA - NO MODIFICAR FORMATO

ARCHIVO CAD: FACTIBILIDAD / Proyectos-Subestacion 2022.dwg

NOTA DE CANTIDADES, COSTOS Y ESPECIFICACIONES

Capítulo del presupuesto (Componente 5)	Costo directo (COP)	% Incid. CD
Cap. 7 — Instalaciones eléctricas	$ 226.688.786	10,5 %
Certificación RETIE por organismo acreditado (sin AIU)	$ 15.000.000	—
Certificación RETILAP por organismo acreditado (sin AIU)	$ 10.413.202	—
Subtotal asociado a la especialidad	**$ 252.101.988**	**—**

Capítulo del presupuesto de terminación asociado a la especialidad Eléctrica, Voz y Datos. Las certificaciones RETIE/RETILAP se relacionan al final del presupuesto como costo no sujeto a AIU. Fuente: Presupuesto consolidado V2 (agosto de 2026), Componente 5 (CAG-PRE-IF-01).

HECHO RELEVANTE — REVALIDACIONES ANTE ENEL Y SUSPENSIÓN No. 01: En la revisión documental del componente eléctrico se evidenció que, si bien el diseño Serie 3 de la subestación de 225 kVA contaba con aprobación de ENEL vigente hasta el 22/05/2026, la factibilidad del punto de conexión No. 1500386997 (expedida el 27/11/2023) se encontraba vencida desde el 27/11/2024. Próximo el vencimiento del plazo contractual, la consultoría gestionó directamente ante ENEL la revalidación de la factibilidad y condiciones de servicio —obtenida el 03/06/2026 con vigencia hasta el 03/06/2027 (formato E2, modalidad Modificación)— y radicó el 05/06/2026 la revalidación del diseño Serie 3. Estas gestiones, cuyos tiempos de respuesta dependían de un tercero, motivaron la Suspensión No. 01 del contrato (Acta GCC-FM-014 del 12/06/2026, 30 días calendario), con reinicio el 14/07/2026 y terminación con recibo final a satisfacción el 15/07/2026. Los documentos del presente componente elaborados con anterioridad a dichas gestiones deben leerse en armonía con este hecho relevante.

Claridad de consolidación. Se deja expresa claridad de que las cantidades de obra, los análisis de precios unitarios (APU), las cotizaciones soporte, el presupuesto consolidado, la programación de obra y las especificaciones técnicas de la totalidad de las actividades de terminación se encuentran de manera consolidada y detallada en el Componente 5 — Cantidades, Costos y Presupuesto (Informe CAG-PRE-IF-01 y sus anexos en formato Excel y MS Project), componente exclusivo y prevalente para estos aspectos. Las cifras presentadas en esta nota son un resumen informativo extraído de dicho componente para la especialidad del presente informe; en caso de diferencia, prevalece el Componente 5.

SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIONES DEL DIAGNÓSTICO

Primera. Los estudios, diseños, cálculos, planos y demás productos técnicos elaborados por terceros con anterioridad a la ejecución de la presente consultoría no son objeto de responsabilidad del Consorcio Consultoría Educativa ni de sus profesionales asesores. La responsabilidad sobre dichos productos permanece en cabeza de los profesionales y contratistas que los elaboraron y suscribieron, de conformidad con la Ley 400 de 1997, la Ley 1796 de 2016, la Ley 842 de 2003 y el artículo 53 de la Ley 80 de 1993, conforme al cual los consultores responden únicamente por los hechos u omisiones que les fueren imputables en desarrollo de su propio contrato.

Segunda. El presente informe corresponde a un diagnóstico técnico del estado actual de una obra no terminada, elaborado a partir de la información suministrada por la entidad contratante, de inspecciones de campo predominantemente no destructivas, de muestreos y ensayos representativos y de la verificación de los elementos accesibles al momento del estudio. En consecuencia, por las limitaciones propias de todo diagnóstico, es posible que durante la ejecución de las obras de terminación se evidencien situaciones no detectables al momento del estudio —tales como elementos ocultos o embebidos, condiciones internas de materiales, redes no accesibles o condiciones del subsuelo no muestreadas— las cuales deberán ser identificadas, valoradas y subsanadas durante la ejecución de la obra, a través de los mecanismos contractuales previstos para obras adicionales, mayores cantidades u obras no previstas.

Tercera. La presente salvedad no exime al Consorcio Consultoría Educativa de la responsabilidad que le corresponde por sus propios productos y conceptos, emitidos con la diligencia, idoneidad y autonomía propias del ejercicio profesional, en los términos de los memoriales de responsabilidad suscritos por cada asesor.

Cuarta. La edificación cuenta actualmente con equipos y sistemas instalados —equipos eléctricos, equipos hidráulicos y de bombeo, un ascensor, redes de voz y datos, sistema de detección de incendios y circuito cerrado de televisión (CCTV)— que a la fecha de la presente consultoría no han podido ser probados ni puestos en operación, por cuanto el Colegio no cuenta con energización. Por tratarse el presente contrato de una consultoría de revisión y diagnóstico, las pruebas, protocolos de arranque y puesta en marcha de dichos equipos y sistemas no estaban previstas dentro de su alcance. En consecuencia, el estado operativo real de estos equipos solo podrá verificarse una vez se disponga de energización, durante la ejecución de las obras de terminación, mediante los protocolos de prueba y puesta en servicio que deberá ejecutar el nuevo contratista bajo verificación de la interventoría; su eventual mantenimiento, reparación o reposición deberá gestionarse a través de los mecanismos contractuales previstos para la obra de terminación. Lo anterior es concordante con el propio Alcance Técnico del contrato, que dentro de la determinación de actividades pendientes ordena cuantificar las «pruebas de presión, hermeticidad y funcionamiento pendientes» y estimar los costos y tiempos requeridos «para completar y poner en servicio los sistemas», catalogando así dichas pruebas como actividades pendientes de la obra de terminación —a cargo del futuro constructor— y no como obligaciones de la presente consultoría, cuyo alcance en esta materia se limitó a la inspección técnica de las instalaciones ejecutadas y a la identificación, cuantificación y presupuestación de las pruebas pendientes.

Fundamento normativo: Ley 80 de 1993, art. 53; Ley 400 de 1997; Ley 1796 de 2016; Ley 842 de 2003; Código Civil, arts. 2060 y 2061; documentos CONPES y guías de Colombia Compra Eficiente sobre asignación de riesgos en contratos de obra pública.

ANEXOS

- Memorial de responsabilidad profesional — Ing. Ramiro Velasco Rico
- Levantamiento eléctrico (acometida, apantallamiento, iluminación, tomas, voz y datos) — carpeta 2
- Planos As-Built y planos con comentarios — carpeta 2
- Registro fotográfico por espacios (subestación, cuartos técnicos, pisos 1 y 2, exteriores) — carpeta 2
- Planos de intervención eléctrica e iluminación (PDF + DWG) — carpeta 3
- Cartas RSU y RTA y condiciones de servicio Enel — carpeta del componente

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Contrato de Consultoría No. 793-2025 – Municipio de Cajicá

Proyecto	Etapa 1 – Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial
Contrato	Consultoría No. 793-2025
Entidad contratante	Municipio de Cajicá (Cundinamarca)
Consultor	Consorcio Consultoría Educativa
Predio	Vereda El Canelón – Matrícula inmobiliaria 176-19759

Yo, **Ramiro Velasco Rico**, identificado(a) con Matrícula Profesional No. **25205-5169**, en mi calidad de **Asesor en Redes Eléctricas, Alumbrado y Telecomunicaciones** del Consorcio Consultoría Educativa, en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025 suscrito con el Municipio de Cajicá (Cundinamarca), cuyo objeto es la revisión, diagnóstico, evaluación y cuantificación del estado actual de la construcción no terminada de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial, mediante el presente memorial declaro y asumo la responsabilidad profesional que me corresponde, en los siguientes términos:

PRIMERO – Alcance. En desarrollo del contrato ejecuté la revisión de los diseños eléctricos y de telecomunicaciones, las factibilidades y el acta de inspección RETIE, el diagnóstico en sitio de la subestación, tableros, iluminación y redes, y los diseños y soluciones planteadas para su adecuación, energización y certificación (RETIE/RETILAP).

SEGUNDO – Declaraciones. En relación con los productos de mi componente, declaro que:

- Fueron elaborados personalmente o bajo mi dirección, con la diligencia, idoneidad y cuidado propios del ejercicio profesional.
- La información técnica en ellos contenida es veraz y corresponde al estado verificado del proyecto al momento del diagnóstico.
- En su elaboración se aplicó la normatividad técnica y legal vigente aplicable a mi especialidad.
- Las opiniones, conceptos, diseños y recomendaciones se emitieron con autonomía e independencia profesional.

TERCERO – Responsabilidad. Asumo la responsabilidad profesional que me corresponde por los estudios, análisis, conceptos, diseños, cálculos y recomendaciones de mi componente, conforme a la Ley 842 de 2003 y demás normas que regulan el ejercicio de mi profesión, sin perjuicio de la responsabilidad del diseñador inicial sobre el diseño previamente entregado.

CUARTO – Constancia. Para constancia de lo anterior, firmo el presente memorial de responsabilidad, en la ciudad de Cajicá, a los 15 días del mes de julio de 2026.



Ramiro Velasco Rico
Asesor en Redes Eléctricas, Alumbrado y Telecomunicaciones
Matrícula Profesional No. 25205-5169
Consorcio Consultoría Educativa

ALCALDÍA DE CAJICÁ

CONSORCIO
CONSULTORÍA EDUCATIVA

REPÚBLICA DE COLOMBIA — DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ

INFORME FINAL DE CONSULTORÍA

Revisión, diagnóstico y evaluación de la Etapa 1
Colegio Agustín Guerricabeitia con Enfoque Agroindustrial
Municipio de Cajicá, Cundinamarca — Colombia

COMPONENTE
ESTRUCTURAL

Contrato de Consultoría No. 793-2025 — Municipio de Cajicá
Antecedente: Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019

Código del documento	CAG-EST-IF-01
Versión	1.3
Fecha de emisión	Agosto de 2026
Elaboró	Ing. Alfredo Enrique Rodríguez Sastre — M.P. 25202-37463
Avaló / Dirección	Consorcio Consultoría Educativa — Ing. Javier H. Martínez Falla, Director
Estado	Emisión final

FICHA TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Proyecto	Terminación de la Etapa 1 — Colegio Agustín Guerricabeitia (enfoque agroindustrial)
Entidad contratante	Alcaldía Municipal de Cajicá — Cundinamarca
Predio	Vereda El Canelón — Matrícula inmobiliaria 176-19759
Componente	Estructural
Contrato de consultoría	No. 793-2025
Tipo de documento	Informe final consolidado (documentos originales del especialista)
Elaboró	Ing. Alfredo Enrique Rodríguez Sastre — Asesor en Estructuras y Patología Estructural — M.P. 25202-37463
Revisó / Avaló	Ing. Javier H. Martínez Falla — Director de Consultoría

NOTA DE CONSOLIDACIÓN

El presente informe consolida, sin modificación de su contenido, los documentos técnicos elaborados y avalados por el especialista responsable del componente en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025. Cada capítulo corresponde a un documento original; la ficha fotográfica y los soportes forman parte integral de dichos documentos.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1. Memoria de cálculo estructural

Inspección, campaña de ensayos, diagnóstico de patologías y diseño de reparaciones y complementos

Nota de cantidades, costos y especificaciones — Claridad de consolidación

Salvedad de responsabilidad y limitaciones del diagnóstico

Anexos

- Memorial de responsabilidad profesional — Ing. Alfredo Enrique Rodríguez Sastre
- Planos estructurales (índice y planos 01 a 18: primaria, portería, subestación, tanques, cerramiento, procedimientos de reparación y estructura de fachada) — carpetas 2 y 3
- Archivos DWG de la planimetría estructural — carpetas 2 y 3

CAPÍTULO 1
MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

Inspección, campaña de ensayos, diagnóstico de patologías y diseño de reparaciones y complementos

Documento original elaborado y avalado por Ing. Alfredo Enrique Rodríguez Sastre

INSPECCIÓN VISUAL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
Recomendaciones de su estado (conceptual)
Bogotá, junio 2026

Control de cambios		
Revisión	Fecha	Descripción de la revisión
0	10/02/2026	Informe inspección visual
0	16/03/2026	Informe inspección visual y ensayos de campo
0	06/06/2026	Versión final

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN....8

2. OBJETIVOS....9

2.1. Objetivo general....9

2.2. Objetivos específicos....9

3. GENERALIDADES....10

3.1. Ubicación del proyecto....10

3.2. Descripción de la estructura....11

4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS....12

5. ELEMENTOS ENSAYADOS....13

6. MARCO TEÓRICO DE ENSAYOS....17

6.1. Fisuras y grietas....17

6.2. Corrosión del acero....19

6.3. Carbonatación del concreto....20

6.4. Escáner de detención de refuerzos y recubrimientos en el concreto (ferroscan)....20

6.5. Prueba de esclerómetro....21

6.6. Prueba de resistencia a la compresión de núcleos extraídos....22

6.7. Regatas....22

6.8. Mediciones de espesores de pintura....22

6.9. Mediciones de espesores de soldadura....23

7. AUSCULTACIÓN ESTRUCTURA....24

7.1. Bloque de primaria....24

7.1.1. Patologías encontradas....24

7.1.2. Carbonatación del concreto....33

7.1.3. Prueba de esclerometría....36

7.1.4. Regatas....46

7.1.5. Escáner (ferroscan)....50

7.1.6. Núcleos de concreto....66

7.1.7. Estructura metálica....71

7.1.8. Diseño de estructura para fachada....110

7.2. Tanques....186

7.2.1. Tanque de máquinas....186

7.2.2. Tanque 1....202

7.2.3. Tanque 2....205

7.2.4. Tanque 3....207

7.3. Subestación eléctrica....210

7.3.1. Patologías encontradas....210
7.3.2. Prueba de esclerometría....211
7.3.3. Escáner (ferroscan)....214
7.4. Cerramiento....224
7.4.1. Patologías encontradas....224
7.4.2. Prueba de esclerometría....228
7.4.3. Escáner (ferroscan)....232
7.5. Estructura metálica Portería....237
7.5.1. Patologías encontradas....237
7.5.2. Medidas de espesores de pintura....239
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....243

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 – Ubicación general del proyecto....10
Ilustración 2 – Vista General....11
Ilustración 3 – Cinta métrica (flexómetro)....13
Ilustración 4 – Calibrador....14
Ilustración 5 – Esclerómetro....14
Ilustración 6 – Ferroscan (escáner de refuerzo)....15
Ilustración 7 – Extracción de núcleos de concreto....15
Ilustración 8 – Medidor de espesores de pintura....16
Ilustración 9 – Medidor de espesores de soldadura....16
Ilustración 10 – Ancho de Fisuras razonables del hormigón bajo cargas de servicio según la reglamentación ACI 224R. 18
Ilustración 11 – Valores máximos de fisuras....18
Ilustración 12 – Celda electroquímica de corrosión de una barra de acero embebida en el concreto....19
Ilustración 13 – Fisuración por flexión positiva en centro de luz en vigas A-B (1)....24
Ilustración 14 – Fisuración por flexión positiva en centro de luz en vigas B-C (1)....25
Ilustración 15 – Fisuración por flexión positiva en centro de luz en vigas G-H (4)....25
Ilustración 16 – Humedades en Vigas....26
Ilustración 17 – Exposición de acero en Vigas....27
Ilustración 18 – Humedades en Columnas....28
Ilustración 19 – Acero expuesto en placa de voladizo....29
Ilustración 20 – Fisuras en placa de voladizo....29
Ilustración 21 – Fisuras en fachada....30
Ilustración 22 – Fisuras en fachada....31
Ilustración 23 – Filtración de agua en salones....32
Ilustración 24 – Localización de ensayos (regatas y núcleos de concreto)....33
Ilustración 25 – Prueba de carbonatación en columna....34
Ilustración 26 – Prueba de carbonatación en núcleos de concreto....34
Ilustración 27 – Prueba de carbonatación en placa....35
Ilustración 28 – Prueba de carbonatación en viga....35
Ilustración 29 – Localización de los puntos de recolección de datos....36
Ilustración 30 – Ensayo de esclerometría (E1)....37
Ilustración 31 – Ensayo de esclerometría (E2)....37
Ilustración 32 – Ensayo de esclerometría (E3)....38
Ilustración 33 – Ensayo de esclerometría (E4)....38
Ilustración 34 – Ensayo de esclerometría (E5)....39
Ilustración 35 – Ensayo de esclerometría (E6)....39
Ilustración 36 – Ensayo de esclerometría (E7)....40
Ilustración 37 – Ensayo de esclerometría (E8)....40
Ilustración 38 – Ensayo de esclerometría (E9)....41

Ilustración 39 – Ensayo de esclerometría (E10)....41
Ilustración 40 – Ensayo de esclerometría (E11)....42
Ilustración 41 – Ensayo de esclerometría (E12)....42
Ilustración 42 – Ensayo de esclerometría (E13)....43
Ilustración 43 – Ensayo de esclerometría (E14)....43
Ilustración 44 – Lecturas de esclerómetro....44
Ilustración 45 – Rangos admisibles....44
Ilustración 46 – Medida del refuerzo en columna....46
Ilustración 47 – Refuerzo de columna (Diseño)....47
Ilustración 48 – Medida del refuerzo en viga....48
Ilustración 49 – Refuerzo de viga (Diseño)....48
Ilustración 50 – Medida del refuerzo en placa sobre voladizo....49
Ilustración 51 – Refuerzo de placa sobre voladizo (Diseño)....49
Ilustración 52 – Localización de muestras....50
Ilustración 53 – Toma de escáner en columna....50
Ilustración 54 – Toma de escáner en columna....51
Ilustración 55 – Toma de escáner en viga....51
Ilustración 56 – Toma de escáner en viga....52
Ilustración 57 – Toma de escáner en placa voladizo....52
Ilustración 58 – Bitácora de obra....69
Ilustración 59 – Informes de cilindros etapa de obra....70
Ilustración 60 – Vista general de la fachada frontal y escalera....71
Ilustración 61 – Inspección visual Fachada frontal y escalera....72
Ilustración 62 – Inspección visual Fachada frontal y escalera....73
Ilustración 63 – Inspección visual Fachada frontal y escalera....74
Ilustración 64 – Toma de espesores de pintura en fachada frontal....75
Ilustración 65 – Toma de espesores de soldadura en fachada frontal....83
Ilustración 66 – Toma de espesores de soldadura en fachada frontal....84
Ilustración 67 – Vista general de la fachada posterior y escalera....85
Ilustración 68 – Inspección visual Fachada posterior y escalera....86
Ilustración 69 – Inspección visual Fachada posterior y escalera....87
Ilustración 70 – Inspección visual Fachada posterior y escalera....88
Ilustración 71 – Inspección visual Fachada posterior y escalera....89
Ilustración 72 – Toma de espesores de pintura en fachada frontal....90
Ilustración 73 – Toma de espesores de soldadura en fachada posterior....98
Ilustración 74 – Toma de espesores de soldadura en fachada posterior....99
Ilustración 75 – Vista general de la cubierta....100
Ilustración 76 – Inspección visual cubierta....101
Ilustración 77 – Inspección visual cubierta....102
Ilustración 78 – Inspección visual cubierta....102
Ilustración 79 – Inspección visual cubierta....103
Ilustración 80 – Inspección visual cubierta....104

Ilustración 81 – Módulos 1 y 2 de la fachada segundo nivel....111
Ilustración 82 – Módulos 3, 4 y 5 de la fachada primer nivel....112
Ilustración 83 – Acero A500 Gr C....113
Ilustración 84 – Concreto 28 MPa. Para pilotes....113
Ilustración 85 – Modelo 3D módulos de fachada....115
Ilustración 86 – Perfil tubular cuadrado 40X40X1.5 mm....116
Ilustración 87 – aplicación de la fuerza de viento en los módulos de los paneles....117
Ilustración 88 – Diseño estructural de fachada módulo 1....118
Ilustración 89 – Diseño estructural de fachada módulo 2....120
Ilustración 90 – Diseño estructural de fachada módulo 3....122
Ilustración 91 – Diseño estructural de fachada módulo 4....124
Ilustración 92 – Diseño estructural de fachada módulo 5....126
Ilustración 93 – Sección micropilote....128
Ilustración 94 – Perno de expansión....160
Ilustración 95 – Humedad en Tanques....186
Ilustración 96 – Filtración de agua en interior de tanque....187
Ilustración 97 – Exposición de acero en las paredes del tanque....187
Ilustración 98 – Degradación progresiva de concreto....188
Ilustración 99 – Localización de los puntos en donde se realizó el ensayo de esclerometría....189
Ilustración 100 – Ensayo de esclerometría (E15)....190
Ilustración 101 – Ensayo de esclerometría (E16)....190
Ilustración 102 – Ensayo de esclerometría (E17)....191
Ilustración 103 – Ensayo de esclerometría (E18)....191
Ilustración 104 – Ensayo de esclerometría (E19)....192
Ilustración 105 – Ensayo de esclerometría (E20)....192
Ilustración 106 – Ensayo de esclerometría (E21)....193
Ilustración 107 – Ensayo de esclerometría (E22)....193
Ilustración 108 – Ensayo de esclerometría (E23)....194
Ilustración 109 – Ensayo de esclerometría (E24)....194
Ilustración 110 – Lecturas de esclerómetro....195
Ilustración 111 – Rangos admisibles....195
Ilustración 112 – Localización de escáner....196
Ilustración 113 – Toma de escáner en pared Tanque....197
Ilustración 114 – Toma de escáner en pared Tanque....197
Ilustración 115 – inspección visual tanque 1....202
Ilustración 116 – inspección visual tanque 1....203
Ilustración 117 – inspección visual tanque 1....204
Ilustración 118 – inspección visual tanque 2....205
Ilustración 119 – inspección visual tanque 2....206
Ilustración 120 – inspección visual tanque 2....206
Ilustración 121 – inspección visual tanque 3....207
Ilustración 122 – inspección visual tanque 3....208

Ilustración 123 – inspección visual tanque 3....209
Ilustración 124 – Inspección visual cuarto de equipos eléctricos....210
Ilustración 125 –Vista general del cuarto de equipos eléctricos....211
Ilustración 126 – Localización de los puntos en donde se realizó el ensayo de esclerometría....212
Ilustración 127 – Ensayo de esclerometría (E30)....213
Ilustración 128 – Ensayo de esclerometría (E31)....213
Ilustración 129 – Lecturas de esclerómetro....214
Ilustración 130 – Rangos admisibles....214
Ilustración 131 – Localización de escáner....215
Ilustración 132 – Toma de escáner en viga....216
Ilustración 133 – Toma de escáner en columna....216
Ilustración 134 – Inspección visual cerramiento Vista general....224
Ilustración 135 –Fisuras por retracción cerramiento....225
Ilustración 136 –Fisuras por retracción cerramiento....226
Ilustración 137 –Corrosión de tubos verticales en cerramiento....226
Ilustración 138 –Exposición de varillas en cerramiento....227
Ilustración 139 – Ensayo de esclerometría (E25)....228
Ilustración 140 – Ensayo de esclerometría (E26)....229
Ilustración 141 – Ensayo de esclerometría (E27)....229
Ilustración 142 – Ensayo de esclerometría (E28)....230
Ilustración 143 – Ensayo de esclerometría (E29)....230
Ilustración 144 – Lecturas de esclerómetro....231
Ilustración 145 – Rangos admisibles....231
Ilustración 146 – Toma de escáner en cerramiento....232
Ilustración 147 – Toma de escáner en columna de cerramiento....233
Ilustración 148 – Inspección visual columnas portería....238
Ilustración 149 – Inspección visual columnas portería....239
Ilustración 150 – Toma de espesores de pintura en fachada frontal....240

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe preliminar tiene como finalidad presentar la evaluación inicial del estado actual de la infraestructura del Colegio Agustín Guerricabeitia, ubicado en el municipio de Cajicá, Cundinamarca. La visita técnica fue desarrollada con el propósito de reconocer las condiciones generales de los elementos estructurales existentes y establecer un diagnóstico descriptivo basado en la inspección visual realizada en campo.

Como parte del proceso de evaluación integral de la edificación, se ejecutó una campaña de ensayos que incluyó pruebas de esclerometría, carbonatación del concreto, extracción de núcleos de concreto, apertura de regatas, medidas de espesores de pintura, medidas de espesores de soldadura para las estructuras metálicas y exploración mediante escáner estructural (Ferroscan), orientadas a verificar propiedades mecánicas del concreto, configuración del acero de refuerzo y condiciones constructivas de los elementos estructurales.

En consecuencia, el alcance del presente informe se limita a describir de manera técnica y objetiva lo evidenciado durante la visita de campo, consolidando las observaciones visuales, condiciones generales y posibles manifestaciones patológicas identificadas en los elementos estructurales, estableciendo así una línea base inicial para el proceso de evaluación integral de la edificación.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Documentar el estado actual de la estructura del Colegio Agustín Guerricabeitia a partir de la inspección visual realizada en campo, con el fin de establecer un diagnóstico preliminar descriptivo de las condiciones observadas en los elementos estructurales.

2.2. Objetivos específicos

- Describir las condiciones generales observadas en los elementos estructurales durante la visita técnica, identificando posibles patologías, fisuración, desprendimientos, humedades, exposición de acero u otras manifestaciones visibles de deterioro.

- Registrar de manera técnica y organizada las evidencias encontradas en campo que puedan incidir en la estabilidad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

- Dejar constancia de la ejecución de la campaña de ensayos (esclerometría, núcleos de concreto, mediciones de pintura, mediciones de soldadura, regatas y escaneo con Ferroscan), indicando que sus resultados y análisis detallados serán desarrollados en informes técnicos posteriores.

- Establecer una línea base preliminar que sirva como insumo para la interpretación de los resultados de laboratorio y la posterior evaluación estructural integral de la edificación.

3. GENERALIDADES

3.1. Ubicación del proyecto

La localización geográfica de la estructura, determinada mediante herramientas de georreferenciación (Google Earth), corresponde aproximadamente a las coordenadas 4°55'6.17" N y 74° 2'39.32" O, lo que permite identificar con precisión su posición.

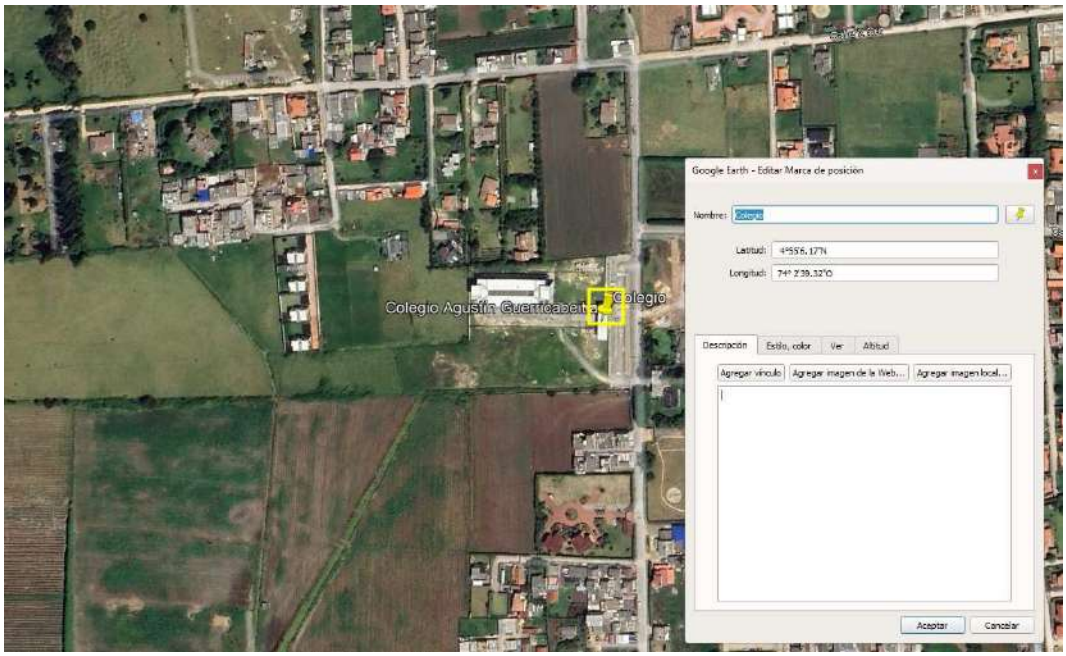


Ilustración 1 – Ubicación general del proyecto.
Fuente: Google Earth

3.2. Descripción de la estructura

El proyecto estructural correspondiente al Colegio Agustín Guerricabeitia, ubicado en el municipio de Cajicá – Cundinamarca, está conformado por diferentes sistemas estructurales en concreto reforzado y elementos metálicos complementarios, diseñados bajo los lineamientos de la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y considerando las condiciones sísmicas propias de la región.

El bloque de Primaria corresponde a una edificación estructurada mediante pórticos de concreto reforzado dispuestos en dos direcciones ortogonales, los cuales conforman el sistema principal resistente tanto a cargas gravitacionales como a acciones sísmicas. Estos pórticos soportan placas macizas de entrepiso y una cubierta liviana apoyada sobre elementos metálicos secundarios. El sistema de fundación es de tipo superficial, compuesto por zapatas aisladas vinculadas mediante vigas de cimentación, permitiendo la adecuada transmisión de cargas hacia el suelo de fundación. El diseño estructural contempla una capacidad moderada de disipación de energía acorde con la clasificación sísmica del municipio.

La Subestación eléctrica corresponde a una estructura mixta conformada por elementos en concreto reforzado y componentes metálicos en cubierta. Su sistema estructural principal está compuesto por columnas y vigas que transfieren las cargas hacia cimentaciones superficiales. La cubierta liviana se apoya sobre correas metálicas conectadas a vigas principales, configurando un sistema estructural integral que responde tanto a cargas permanentes como a acciones laterales de viento y sismo



Ilustración 2 – Vista General.
Fuente: Elaboración propia

4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En el marco del estudio técnico contratado para la evaluación del estado de las estructuras del Colegio Agustín Guerricabeitia, se realizaron distintas visitas al sitio con el fin de efectuar el reconocimiento general de las edificaciones, desarrollar la inspección visual detallada de los elementos estructurales y ejecutar la campaña de ensayos y verificaciones contempladas dentro del alcance. Durante dichas visitas se revisaron de manera particular el bloque de primaria, la zona de tanques, la subestación eléctrica, el cerramiento perimetral y la estructura metálica de la portería, registrando las condiciones observadas en campo mediante levantamiento fotográfico, toma de medidas y formatos de captura técnica.

Como parte de estas actividades, se realizaron recorridos de inspección orientados a identificar manifestaciones patológicas tales como fisuras, humedades, desprendimientos de recubrimiento, exposición de acero, corrosión en elementos metálicos, deterioro de recubrimientos protectores, filtraciones y defectos constructivos visibles. De manera complementaria, se ejecutaron ensayos de esclerometría en puntos estratégicamente seleccionados para evaluar la uniformidad superficial del concreto; se realizaron exploraciones mediante escáner de refuerzo tipo Ferroscan para verificar disposición, separación y recubrimiento del acero; se practicaron regatas localizadas para contrastar en sitio la configuración del refuerzo con los planos estructurales; se efectuaron ensayos de carbonatación sobre las superficies expuestas; se extrajeron núcleos de concreto para determinar la resistencia a compresión del material; y, en los elementos metálicos, se hicieron mediciones de espesores de pintura y de espesores de soldadura para comprobar las condiciones de protección anticorrosiva y la conformidad de las conexiones.

La información obtenida en las visitas y en la campaña de ensayos permitió establecer un diagnóstico técnico integral del estado actual de las estructuras evaluadas, identificar las patologías predominantes en cada una de ellas y formular los procedimientos de intervención y mantenimiento requeridos para restablecer condiciones adecuadas de durabilidad, estanqueidad, protección anticorrosiva y servicio.

5. ELEMENTOS Y EQUIPOS

A continuación, el equipo necesario para adelantar la inspección de la estructura en estudio:

ELEMENTOS Y EQUIPOS

- Cámara fotográfica preferiblemente digital y/o cámara de video.
- Cinta métrica y/o flexómetro.
- Calibrador.
- Formatos de captura de información.
- Crayolas o marcadores para resaltar fisuras.
- Esclerómetro
- Escáner (ferroscan)
- Medidor de espesores de pintura
- Medidor de espesores de soldaduras
- Martillo, cincel.
- Escalera, andamios, etc.
- Elementos de seguridad y protección



Ilustración 3 – Cinta métrica (flexómetro).
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 4 – Calibrador.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 5 – Esclerómetro.
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 6 – Ferroscan (escáner de refuerzo).
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 7 – Extracción de núcleos de concreto
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 8 – Medidor de espesores de pintura
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 9 – Medidor de espesores de soldadura
Fuente: Elaboración propia

6. MARCO TEÓRICO DE ENSAYOS

6.1. Fisuras y grietas

La fisuración juega un papel importante en la respuesta del concreto reforzado ante las cargas, tanto en tracción como en compresión. Los primeros estudios del comportamiento microscópico del hormigón involucraban la respuesta del hormigón a ensayos de compresión. Estos trabajos tempranos mostraban que la respuesta tensión-deformación del hormigón está fuertemente asociada a la formación de microfisuras, es decir, fisuras que se forman en los bordes de los agregados grueso (fisuras de adherencia) y se propagan a través del mortero circundante (fisuras en el mortero) (Hsu, Slate, Sturman y Winter, 1963; Shah y Winter, 1966; Slate y Matheus, 1967; Shah y Chandra, 1970; Shah y Slate, 1968; Meyers, Slate y Winter, 1969; Darwin y Slate, 1970).

Durante los primeros estudios sobre micro fisuración se consideraba que el hormigón estaba compuesto por dos materiales lineales, elásticos y frágiles - pasta cementicia y agregados - y las micro fisuras eran consideradas la principal causa del comportamiento no lineal de la relación tensión - deformación en compresión (Hsu, Slate, Sturman y Winter, 1963; Shah y Winter, 1966). Este enfoque comenzó a cambiar en la década del 70. La pasta cementicia es un material de ablandamiento no lineal, al igual que el mortero constitutivo del hormigón. El comportamiento no lineal en compresión del hormigón depende fuertemente de la respuesta de estos dos materiales (Spooner, 1972; Spooner y Dougill, 1975; Spooner, Pomeroy y Dougill, 1976; Maher y Darwin, 1977; Chindaprasirt, 1980; Maher y Darwin, 1982).

Sin embargo, investigaciones realizadas indican que una parte significativa de la deformación no lineal de la pasta cementicia y el mortero es el resultado de la formación de micro fisuras varios órdenes de magnitud menores que las observadas en los estudios originales (Attiogbe y Darwin, 1987, 1988). Para una misma deformación por compresión estas micro fisuras más pequeñas tienen una densidad superficial dos o tres órdenes de magnitud más elevada que la densidad de las micro fisuras de adherencia y en el mortero, y su descubrimiento representa un importante paso hacia la comprensión del comportamiento del hormigón y sus materiales componentes en compresión.

Las pautas que rigen la evaluación de fisuras se encuentran en el ACI 224.1R. La evaluación y reparación de fisuras en estructuras de hormigón para donde la fisuración del hormigón es atribuible a numerosas causas. Las fisuras pueden sólo afectar la apariencia de una estructura, pero también pueden indicar fallas estructurales significativas o falta de durabilidad. Las fisuras pueden representar la totalidad del daño, pero también pueden señalar problemas de mayor magnitud. Su importancia depende del tipo de estructura, como así también de la naturaleza de la fisuración. Por ejemplo, fisuras que pueden ser aceptables para un edificio residencial pueden no serlo para una estructura para almacenamiento de líquidos.

Las fisuras sólo se podrán reparar correctamente si se conocen sus causas y si los procedimientos de reparación seleccionados son adecuados para dichas causas; caso contrario, las reparaciones pueden durar poco. Los procedimientos de reparación exitosos a largo plazo son aquellos que atacan no sólo las propias fisuras sino también las causas de la fisuración.

Por tal motivo para la evaluación de la Fisuración y agrietamiento del concreto reforzado tomaremos el estudio del comité ACI-224R (American Concrete Institute) que define los parámetros de grietas de acuerdo con su condición de

exposición en estructuras de concreto como se muestra en la siguiente tabla (ACI-224R Control de la fisuración en estructuras de Hormigón).

Condición de Exposición	Ancho de fisura	
	in.	mm
Aire seco o membrana protectora	0,016	0,41
Humedad, aire húmedo, suelo	0,012	0,30
Productos químicos descongelantes	0,007	0,18
Agua de mar y rocío de agua de mar, humedecimiento y secado	0,006	0,15
Estructuras para retención de agua*	0,004	0,10

* Es de esperar que una parte de las fisuras de la estructura superarán estos valores. Con el tiempo, el porcentaje de fisuras que superan estos valores puede ser significativo. Estos son lineamientos generales para el diseño, que se deben utilizar juntamente con un sólido juicio profesional.

Ilustración 10 – Ancho de Fisuras razonables del hormigón bajo cargas de servicio según la reglamentación ACI 224R.

La norma Técnica Colombiana (NTC 5551) especifica los valores máximos de separación de fisuras como se muestra a continuación:

Tipo de Ambiente	1	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3	4,1	4,2	4,3	5,1	6,1	6,2	6,3	7
Separación máxima de fisuras (mm)	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6

Ilustración 11 – Valores máximos de fisuras

Donde, los tipos de ambiente son:

- Tipo 1: Ningún riesgo de corrosión o ataque.
- Tipo 2,1: Corrosión inducida por carbonatación (humedad alta).
- Tipo 2,2: Corrosión inducida por carbonatación (humedad media).
- Tipo 2,3: Corrosión inducida por carbonatación (humedecimiento-secado).
- Tipo 3,1: Corrosión inducida por cloruros del agua de mar (aérea).
- Tipo 3,2: Corrosión inducida por cloruros del agua de mar (sumergida).
- Tipo 3,3: Corrosión inducida por cloruros del agua de mar (en zonas de mareas).
- Tipo 4,1: Corrosión inducida por cloruros diferentes a los que provienen del agua de mar (Humedad moderada).
- Tipo 4,2: Corrosión inducida por cloruros diferentes a los que provienen del agua de mar (Humedad).
- Tipo 4,3: Corrosión inducida por cloruros diferentes a los que provienen del agua de mar (Ciclos de humedecimiento y secado).
- Tipo 5,1: Ataque por hielo y deshielo.
- Tipo 6,1: Ataque químico (Débil).
- Tipo 6,2: Ataque químico (Medio).
- Tipo 6,3: Ataque químico (Fuerte).
- Tipo 7: Desgaste.

Cabe destacar que con escáner en sitio se verificó el recubrimiento del acero de refuerzo en todos los elementos estructurales y los resultados obtenidos se presentarán más adelante.

6.2. Corrosión del acero

Definiremos en este capítulo el daño por corrosión como degradación de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno. De manera más puntual y general, puede entenderse como la tendencia general que tienen los materiales metálicos a base de hierro a buscar su forma más estable o de menor energía interna.

Siempre que la corrosión esté originada por una reacción electroquímica (oxidación), la velocidad a la que tiene lugar dependerá en alguna medida de la temperatura, de la salinidad o acidez del fluido en contacto con el metal, el contacto con el oxígeno y el agua también dependerá de las propiedades de los metales que están incorporados en su aleación.

La corrosión puede ser mediante una reacción química (oxidorreducción) en la que intervienen tres factores principales: La composición o aleación de la pieza manufacturada de la estructura (Barras de Refuerzo). El ambiente donde se encuentre y el agua como elemento de degradación.

Por lo anterior se pueden producir dos tipos de corrosión, la corrosión química y la corrosión electroquímica, la primera "corrosión química" ocurre debido al ataque de sistemas no electrolíticos, como gases y vapores a temperaturas que impiden su condensación sobre la superficie metálica o por líquidos no conductores de la corriente eléctrica.

La segunda "corrosión electroquímica" es una reacción química que ocurre en un medio acuoso y en la que hay transferencia de electrones y iones, este es el caso que nos ataña en el acero de refuerzo embebido en el concreto.

La corrosión ocurre como resultado de la formación de una celda electroquímica como la que se aprecia a continuación

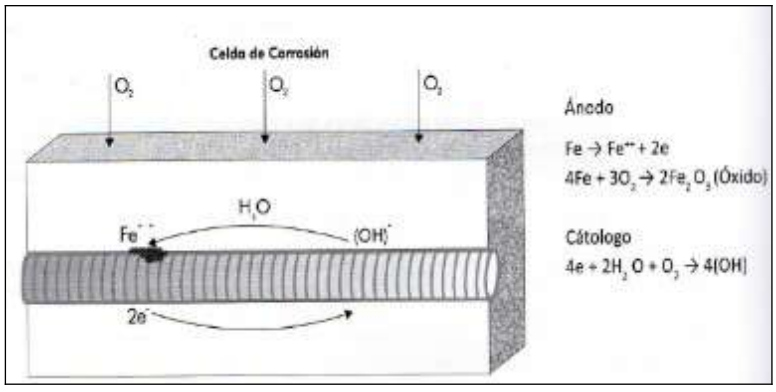


Ilustración 12 – Celda electroquímica de corrosión de una barra de acero embebida en el concreto.

El concreto en condiciones normales proporciona al acero embebido una protección adecuada contra la corrosión, el oxígeno presente en el concreto reacciona con el acero formando una capa fina de óxido sobre el material de la armadura el cual se conoce como proceso de "Pasivación", donde la película formada protege de cualquier efecto de corrosión posterior.

6.3. Carbonatación del concreto

Hay un factor esencial que se debe revisar en toda estructura de concreto reforzado es el fenómeno de Carbonatación, el concreto elaborado con cemento hidráulico, puede sufrir mediante su vida útil, una pérdida de (PH), debido al ataque químico del CO2 (dióxido de carbono).

No solo el fenómeno se presenta en ciudades con alta contaminación o en parqueaderos sino en zonas aisladas de vegetación natural debido al ciclo del carbono, cabe destacar que el carbono es la unidad principal de la vida del planeta y su ciclo es fundamental para el desarrollo de todos los organismos (Bolin y Sukumar, 2000). El carbono se almacena en compartimientos llamados "depósitos" y circula activamente entre ellos, de estos depósitos, los océanos, son los que almacenan mayor cantidad con 38,000 Giga toneladas (Gt), seguido por el suelo (1,500 Gt), la atmósfera (750 Gt) y las plantas (560 Gt). Cualquier desequilibrio entre los flujos de entrada y salida se refleja en la concentración del CO2 atmosférico. La absorción del CO2 atmosférico por las plantas a través de la fotosíntesis está en equilibrio con la respiración de las plantas y el suelo, por lo que en cualquier atmosfera no controlada del planeta existirá el fenómeno de carbonatación en el concreto.

Al estar el carbono disuelto en el agua y/o atmosfera este elemento ingresa por los capilares del concreto y en presencia de humedad reacciona con el hidróxido de calcio del cemento generando como resultado carbonatos de calcio y baja la alcalinidad del concreto el cual reduce su valor de PH menor a 10, recordemos que el concreto debe tener un PH mayor a 12.5, como se especifica en la NCT-5551 (Durabilidad de Estructuras de Concreto), al bajar el PH trae como consecuencia una despasivación del acero con consecuencias de la exposición del acero de refuerzo con fenómenos corrosivos. El frente de carbonatación se localiza con la ayuda de una solución de fenolftaleína entre 1% al 5%, que da un color violeta al encontrar hidróxido de calcio (que es alcalino) midiendo su profundidad desde la parte superficial del elemento. Si el concreto se coloca de color violeta es porque el material no ha sufrido carbonatación y se encuentra en buenas condiciones químicas y de PH, pero si no cambia de color con el reactivo el material (concreto) hay un frente de carbonatación pronunciado, el cual debe medirse y obtener el frente de avance de la carbonatación.

6.4. Escáner de detención de refuerzos y recubrimientos en el concreto (ferroscan)

Estas pruebas consisten en la obtención de la localización, diámetro y recubrimiento de la armadura de refuerzo, estimar un diámetro del refuerzo y garantizar que la extracción de los núcleos o regatas puntuales se hagan en sitios donde no se vea comprometida la estructura. Un manejo estadístico adecuado de la información obtenida puede disminuir en gran medida la cantidad de exploración destructiva en un proyecto de gran magnitud.

Dentro de los parámetros importantes de durabilidad se verifica el recubrimiento mínimo que debe tener el acero en los elementos principales de la estructura y compararlos con los requerimientos de la norma, cabe destacar que es de suma importancia realizar este tipo de ensayo para evaluar las cuantías de acero en los elementos de concreto reforzado.

6.5. Prueba de esclerómetro

Estas pruebas se realizaron con un esclerómetro digital para control no destructivo del concreto siguiendo la norma ASTM-C 805, el cual nos permite estimar la resistencia a la compresión aproximada del concreto, basado en curvas de calibración con alta precisión, de igual forma se emplea para comparar la calidad del concreto entre diferentes áreas de la estructura.

Cabe destacar que las pruebas fueron realizadas con un esclerómetro, en el que la medición inherentemente es independiente de la dirección del impacto, lo que significa que no es necesario realizar correcciones al equipo por posición arrojando el valor verdadero a compresión del concreto en forma directa.

La prueba de esclerómetro consiste en una barra de acero (émbolo), la cual recibe el impacto de una pieza de acero impulsada por un resorte. Este impacto se transmite a la superficie de concreto y debido a la resistencia de este, la pieza rebota y su desplazamiento máximo es registrado en una escala lineal fija al cuerpo del instrumento.

La zona de prueba debe tener por lo menos 150 mm de diámetro y 100 mm de espesor, para evitar lecturas erróneas debido a la elasticidad de la pieza. Todos los elementos sueltos deben fijarse rígidamente para efectuar la prueba. Deben elegirse las superficies de prueba de acuerdo a la representatividad del área por evaluar, en función de su alta porosidad o textura rugosa. Cuando se desean comparar las características de dos elementos, estos deben tener aproximadamente la misma edad y condiciones de humedad, por lo que se procedió a realizar en campo esta comprobación.

Antes de la prueba deberá eliminarse de la superficie pintura, polvo o cualquier elemento no propio del concreto, que pueda afectar el índice de rebote. Cuando la superficie tenga irregularidades debidas a cimbras de madera no cepilladas, esta debe ser pulida con la piedra abrasiva hasta dejarla lisa. En concretos viejos, por consiguiente, excesivamente duros, se deberá quitar hasta unos 10 mm de la capa superficial, en lo que corresponde a una superficie para efectuar de 10 a 12 impactos con el esclerómetro y realizar una corrección por carbonatación, según el frente de avance.

- *Procedimiento*

Se coloca el esclerómetro en forma perpendicular sobre la superficie del concreto que se va a evaluar y se ejerce una pequeña presión para permitir que el embolo se libere y se deja que se extienda hasta alcanzar su máxima extensión, eliminando la presión sobre el martillo, cuidando siempre que se conserve la perpendicularidad y que la presión sea uniforme hasta que la masa interna del martillo golpee la superficie del concreto.

Se deben eliminar las lecturas que difieran del promedio en más de 5 unidades y se determina un promedio final de las lecturas. Si más de 3 lecturas difieren en 6 unidades del promedio, se deben de descartar todas las lecturas.

Precisión. La prueba debe ser efectuada por un mismo operador, con un mismo dispositivo y en el mismo espécimen debe dar una precisión con una diferencia de máximo 10%.

6.6. Prueba de resistencia a la compresión de núcleos extraídos

Dentro del alcance de la patología estructural, se realizó extracción de núcleos a los concretos de la estructura.

La determinación de la resistencia a compresión es un indicativo no sólo de la capacidad mecánica del concreto para asumir cargas, sino, también, de su calidad y aptitud para enfrentar ambientes agresivos.

Los núcleos extraídos para determinar la resistencia a compresión del concreto fueron enviados al laboratorio, el cual está cuenta con la acreditación para la realización del ensayo.

La resistencia a compresión sobre núcleos se determina siguiendo los lineamientos de la norma NTC-3658 “Método para la obtención y ensayo de núcleos extraídos y vigas de concreto aserradas”.

.

6.7. Regatas

Con el propósito de verificar en campo la disposición, diámetro, separación y condiciones del acero de refuerzo existente en los elementos estructurales tales como columnas, vigas y losas se realizaron regatas localizadas en puntos estratégicamente seleccionados de la estructura. Estas intervenciones permitieron exponer parcialmente el refuerzo, facilitando la validación de su configuración respecto a la información consignada en los planos y memorias de diseño, así como la evaluación del estado de conservación del acero y del recubrimiento de concreto. De manera complementaria, aprovechando la exposición del material, se ejecutaron ensayos de carbonatación del concreto en las zonas intervenidas, con el fin de determinar la profundidad del frente de carbonatación y evaluar la condición de durabilidad del sistema estructural. Estas actividades se desarrollaron bajo criterios técnicos controlados, procurando minimizar la afectación del elemento estructural y garantizando su posterior restitución adecuada.

6.8. Mediciones de espesores de pintura

En las estructuras metálicas, los sistemas de protección superficial cumplen una función fundamental en la preservación de la durabilidad y el desempeño estructural, particularmente frente a agentes agresivos como la humedad, el oxígeno, contaminantes atmosféricos y variaciones térmicas. La aplicación de recubrimientos anticorrosivos constituye una barrera física que limita el contacto del acero con el medio ambiente, reduciendo significativamente la probabilidad de corrosión.

El espesor del sistema de pintura, comúnmente medido como espesor de película seca (DFT – Dry Film Thickness), es un parámetro crítico para garantizar la efectividad del sistema de protección. Un espesor inferior al especificado puede comprometer la continuidad del recubrimiento y disminuir su vida útil, mientras que espesores excesivos pueden generar problemas de adherencia, fisuración o desprendimiento prematuro.

La medición del espesor de pintura en estructuras metálicas se realiza generalmente mediante equipos electrónicos basados en principios magnéticos o electromagnéticos, los cuales permiten determinar de forma no destructiva el espesor del recubrimiento aplicado sobre superficies ferromagnéticas. Estas mediciones permiten verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en planos, memorias de diseño o normas aplicables, así como evaluar la uniformidad del sistema de protección.

Desde el punto de vista normativo, los espesores mínimos requeridos suelen estar definidos en especificaciones técnicas del proyecto o en estándares internacionales relacionados con protección anticorrosiva en estructuras metálicas. El control de este parámetro es esencial para asegurar la vida útil esperada de la estructura y reducir costos asociados a mantenimiento correctivo o rehabilitación prematura.

6.9. Mediciones de espesores de soldadura

Las soldaduras en estructuras metálicas constituyen elementos esenciales para la transmisión de esfuerzos entre perfiles, platinas y demás componentes estructurales. Su adecuada ejecución garantiza la continuidad estructural y el correcto desempeño del sistema ante cargas gravitacionales, laterales y combinaciones de diseño.

Uno de los parámetros fundamentales en las soldaduras de filete es el espesor de garganta efectiva, el cual corresponde a la dimensión resistente real encargada de transmitir los esfuerzos entre los elementos unidos. La garganta efectiva depende directamente del tamaño del cordón de soldadura y de su correcta conformación geométrica. Un espesor inferior al especificado puede reducir la capacidad resistente de la unión, mientras que una geometría inadecuada puede inducir concentraciones de esfuerzos o comportamientos no previstos en el diseño.

La verificación de espesores de soldadura se realiza mediante galgas calibradas para medición de cordones de filete, permitiendo comprobar el tamaño nominal y la uniformidad del cordón ejecutado. Esta inspección forma parte del control de calidad en estructuras metálicas y permite verificar la concordancia entre lo construido y lo especificado en planos estructurales y documentos técnicos.

El control dimensional de las soldaduras se complementa, cuando es requerido, con inspecciones visuales y ensayos no destructivos adicionales, dependiendo del nivel de exigencia estructural del elemento. La correcta verificación de los espesores de garganta asegura que las conexiones metálicas desarrollen la capacidad resistente prevista en el diseño estructural, garantizando seguridad, estabilidad y durabilidad en el sistema constructivo.

7. AUSCULTACIÓN DE LA ESTRUCTURA

7.1. Bloque de primaria

7.1.1. Patologías encontradas

Con base en la inspección visual detallada realizada durante la visita técnica al bloque de primaria, se identificaron manifestaciones patológicas localizadas en vigas, columnas y placas en voladizo. Si bien la estructura mantiene su configuración geométrica original y no se evidencian deformaciones globales ni condiciones que comprometan de manera inmediata su estabilidad estructural, se observaron alteraciones que pueden incidir en la durabilidad y el desempeño del sistema resistente a mediano y largo plazo.

- En las vigas que conectan el primer con el segundo piso, particularmente en las vigas exteriores longitudinales que se encontraban expuestas, se observaron fisuras localizadas en la zona media de la luz. La ubicación y disposición de estas fisuras son compatibles con un patrón asociado a flexión positiva, al coincidir con la región de máximos momentos flectores bajo cargas gravitacionales. Este comportamiento podría estar relacionado con las solicitaciones derivadas del segundo piso, incluyendo el peso propio de los elementos estructurales, las cargas no estructurales y las sobrecargas de uso. En contraste, en las vigas correspondientes al segundo nivel no se evidenciaron fisuras con el mismo patrón de flexión positiva en los elementos visibles, lo cual podría indicar que estas no se encuentran tan solicitadas estructuralmente como las vigas del primer nivel, dado que no reciben acumulación adicional de cargas superiores.



Ilustración 13 – Fisuración por flexión positiva en centro de luz en vigas A-B (1)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 14 – Fisuración por flexión positiva en centro de luz en vigas B-C (1)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 15 – Fisuración por flexión positiva en centro de luz en vigas G-H (4)
Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, en vigas tanto del primer como del segundo nivel se evidenció presencia de humedad superficial, manifestada mediante manchas verticales y tonalidades verdosas claramente visibles en las superficies de concreto, tal como se observa en las figuras registradas. Estos tonos verdes son indicativos de exposición prolongada a humedad y

posibles procesos biológicos superficiales, lo cual sugiere filtraciones, deficiencias en sistemas de impermeabilización o escurrimientos recurrentes.

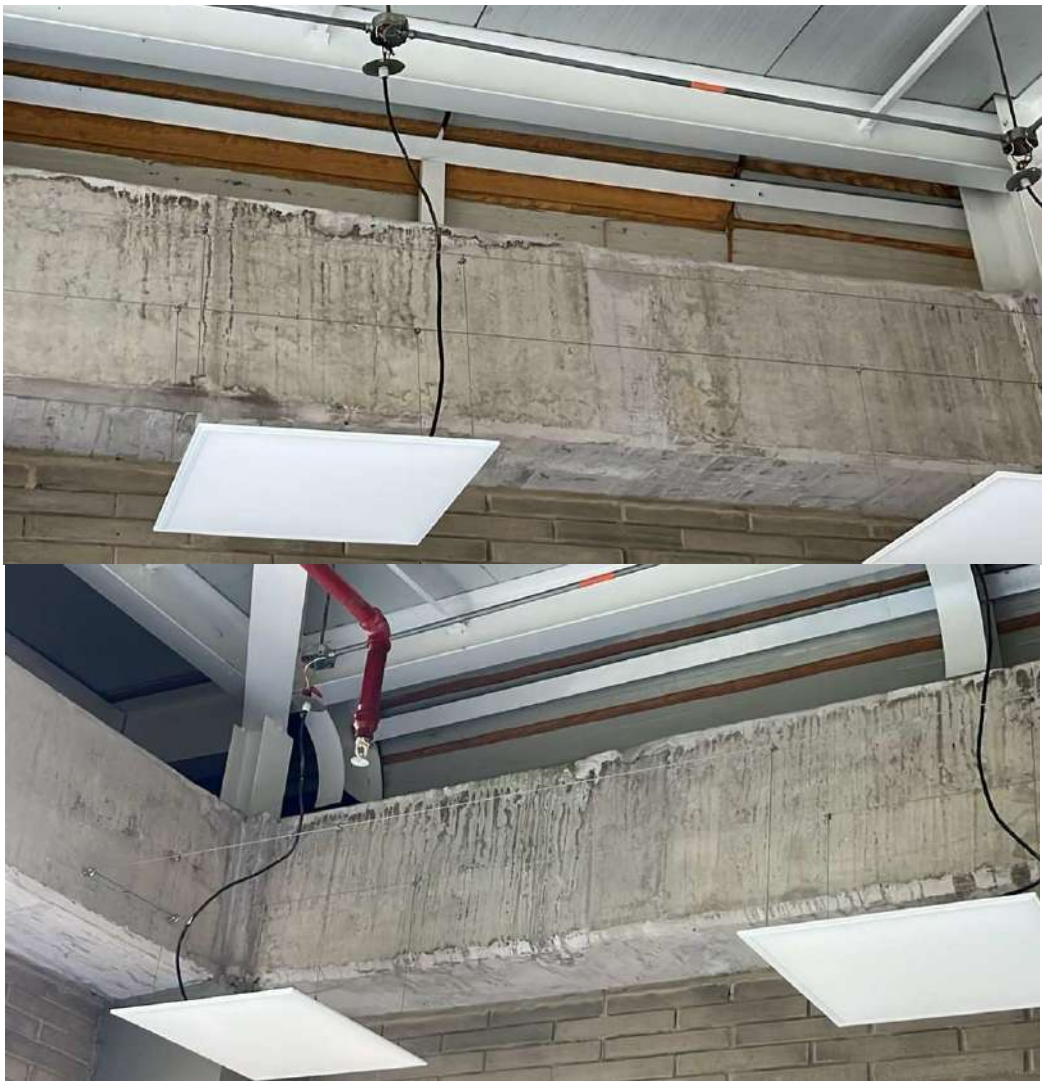


Ilustración 16 – Humedades en Vigas
Fuente: Elaboración propia

En la parte inferior de algunas vigas se observó exposición puntual del acero de refuerzo asociada a desprendimiento localizado del recubrimiento de concreto. Esta condición podría estar relacionada con un espesor de recubrimiento inferior al especificado en diseño o con deficiencias en la colocación y compactación del concreto durante su ejecución, lo cual reduce la protección física y química del acero y favorece su vulnerabilidad frente a procesos de corrosión en presencia de humedad.



Ilustración 17 – Exposición de acero en Vigas
Fuente: Elaboración propia

- En las columnas inspeccionadas también se evidenció presencia de humedad superficial, caracterizada por escurrimientos verticales y tonalidades verdosas similares a las observadas en vigas. La distribución de estas manchas sugiere tránsito continuo de agua sobre la superficie del elemento, posiblemente asociado a filtraciones superiores o deficiencias en encuentros constructivos. Aunque no se identificaron fisuras estructurales relevantes ni pérdida apreciable de sección en las columnas, la exposición prolongada a humedad puede favorecer, en el mediano y largo plazo, el avance del frente de carbonatación y la eventual activación de procesos de corrosión del acero de refuerzo en zonas donde el recubrimiento sea reducido.



Ilustración 18 – Humedades en Columnas
Fuente: Elaboración propia

- En las placas en voladizo se identificaron patrones de fisuración cercanos al borde del muro y en zonas próximas al empotramiento, los cuales podrían estar asociados a concentraciones de esfuerzos por flexión negativa, efectos de retracción del concreto o interacción con el elemento de apoyo. Asimismo, se evidenció exposición puntual de acero de refuerzo producto del desprendimiento del recubrimiento superficial en estas zonas. Esta condición puede estar relacionada con recubrimientos insuficientes, ingreso recurrente de humedad o procesos previos de fisuración que hayan facilitado la pérdida de adherencia entre el concreto y el acero.



Ilustración 19 – Acero expuesto en placa de voladizo
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 20 – Fisuras en placa de voladizo
Fuente: Elaboración propia

- En la fachada del bloque de primaria, durante la inspección visual se identificaron grietas localizadas principalmente en las zonas cercanas a las columnas, afectando el acabado arquitectónico del revestimiento exterior. Estas fisuras se presentan de manera coincidente con los puntos donde estructuralmente existen

cambios de rigidez entre los elementos verticales (columnas) y los paños de mampostería o fachada, evidenciando que en este frente no se ejecutaron adecuadamente juntas de dilatación o juntas de control que permitieran absorber las deformaciones diferenciales generadas por retracción, variaciones térmicas o movimientos propios del sistema estructural. Adicionalmente, se observa que el acabado de fachada fue dispuesto de manera continua sobre estas zonas críticas, sin respetar una separación o detalle constructivo que permitiera disipar dichas deformaciones, lo que ha favorecido la manifestación de grietas en puntos específicos del paramento, tal como se evidencia en el registro fotográfico. Es importante precisar que estas fisuras no presentan características asociadas a fallas estructurales ni comprometen la estabilidad del bloque; sin embargo, su identificación hace parte del levantamiento técnico y de la inspección integral de patologías de la estructura, con el fin de documentar las afectaciones existentes y establecer las recomendaciones de mantenimiento o corrección correspondientes.



Ilustración 21 – Fisuras en fachada
Fuente: Elaboración propia

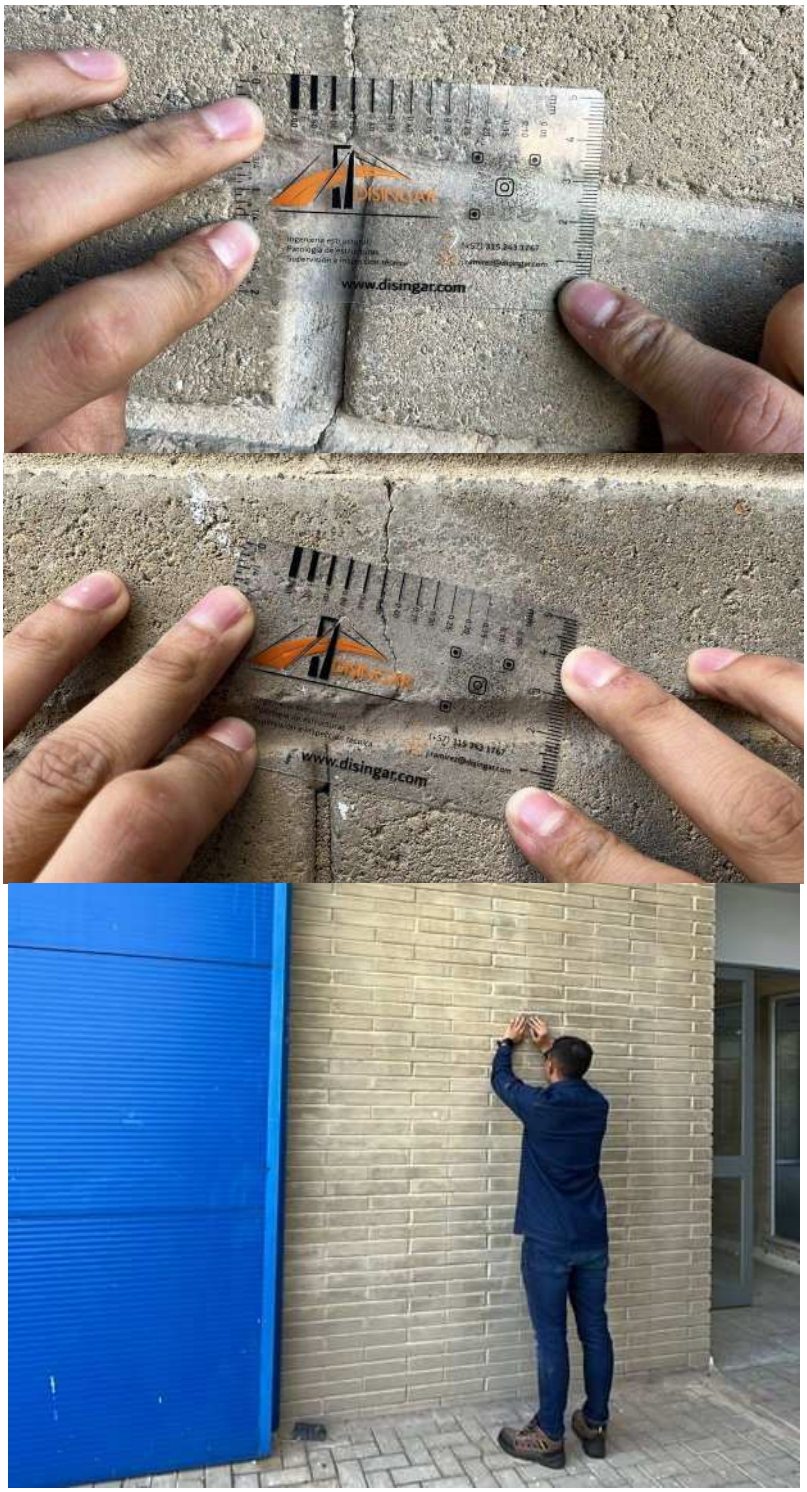


Ilustración 22 – Fisuras en fachada

Fuente: Elaboración propia

- En algunos salones del primer piso se evidenciaron empozamientos y acumulación superficial de agua localizados principalmente junto al cerramiento perimetral y en inmediaciones de las ventanas y puertas de fachada. De acuerdo con el patrón observado en sitio, la presencia de humedad se concentra sobre el piso y a lo largo del encuentro entre muro y superficie de acabado, lo que sugiere que el ingreso de agua podría estar

asociado principalmente a filtraciones a través de los marcos, sellos o juntas de las ventanas y elementos contiguos de fachada. Con base en la inspección visual realizada, no se evidencian indicios predominantes que permitan asociar esta patología a humedad ascendente proveniente del suelo ni a goteos derivados de cubierta. En consecuencia, se recomienda realizar la revisión, resane y reposición de los sellos perimetrales de las ventanas y demás puntos de posible ingreso de agua, así como verificar las condiciones de estanqueidad en los encuentros entre carpintería, muros y acabados, con el fin de evitar la recurrencia de estas filtraciones.



Ilustración 23 – Filtración de agua en salones
Fuente: Elaboración propia

7.1.2. Carbonatación del concreto

Como parte complementaria del proceso de evaluación, y dentro de la campaña de exploración ejecutada en campo, se realizaron ensayos de carbonatación mediante la aplicación de solución indicadora de fenolftaleína sobre las superficies expuestas en las regatas practicadas y en los núcleos de concreto extraídos. Este procedimiento permitió verificar el estado de alcalinidad del concreto en los puntos evaluados. Los resultados obtenidos fueron uniformemente positivos en

la totalidad de los sectores intervenidos, observándose una coloración morada intensa y homogénea inmediatamente después de la aplicación del reactivo.

La presencia de dicha coloración confirma que el concreto conserva su alcalinidad natural y que el frente de carbonatación no ha avanzado hasta profundidades críticas en los sectores evaluados. Este comportamiento es indicativo de una matriz cementante compacta, con adecuada calidad de mezcla y baja permeabilidad, lo que ha limitado la penetración de dióxido de carbono y otros agentes agresivos externos hacia el interior del elemento estructural.

Desde la perspectiva de durabilidad, este resultado reviste especial importancia, ya que garantiza que el acero de refuerzo permanece inmerso en un ambiente altamente alcalino, condición indispensable para la formación y estabilidad de la capa pasiva protectora que inhibe procesos de oxidación y corrosión. La ausencia de carbonatación en los puntos inspeccionados sugiere que el recubrimiento de concreto está cumpliendo adecuadamente su función protectora, tanto en términos físicos como químicos

A continuación, se presenta un esquema en el que se identifican y localizan los puntos donde se realizaron los ensayos en los elementos estructurales, tanto los correspondientes a la ejecución de regatas como aquellos asociados a la extracción de núcleos de concreto para su respectivo análisis.

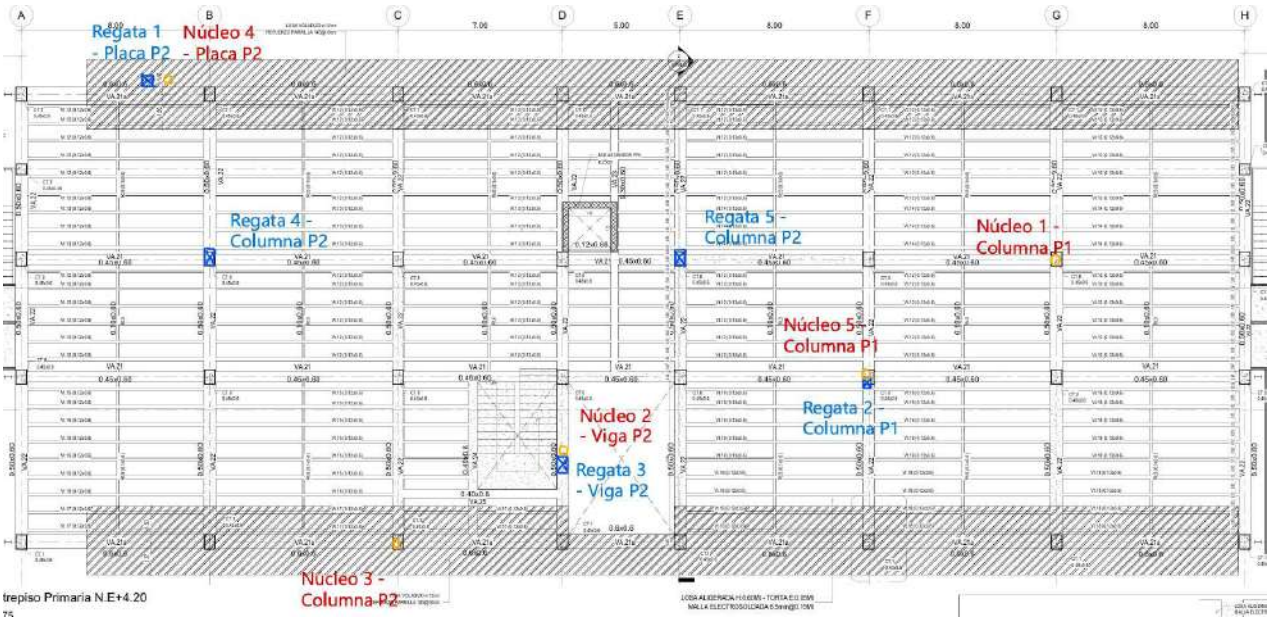


Ilustración 24 – Localización de ensayos (regatas y núcleos de concreto)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 25 – Prueba de carbonatación en columna
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 26 – Prueba de carbonatación en núcleos de concreto
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 27 – Prueba de carbonatación en placa
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 28 – Prueba de carbonatación en viga
Fuente: Elaboración propia

7.1.3. Prueba de esclerometría

Con el propósito de evaluar la calidad superficial y la uniformidad del concreto en los elementos estructurales del bloque de primaria, se realizó el ensayo de esclerometría en puntos estratégicamente distribuidos entre vigas y columnas de los niveles P1 y P2. El procedimiento se desarrolló siguiendo los lineamientos técnicos aplicables para este tipo de ensayo no destructivo, garantizando condiciones adecuadas de preparación superficial y número representativo de impactos por punto de evaluación. El presente análisis consolida y procesa estadísticamente las lecturas obtenidas (índice de rebote R), permitiendo identificar tendencias, niveles de dispersión y posibles variaciones entre elementos estructurales. En los casos donde no se alcanzó el número completo de impactos establecidos, se realizó una estimación coherente con el comportamiento promedio del punto evaluado, con el fin de mantener uniformidad en el tratamiento estadístico de los datos.

A continuación, se presenta la localización de donde fueron obtenidas los datos del ensayo de esclerometría en el bloque de primaria.

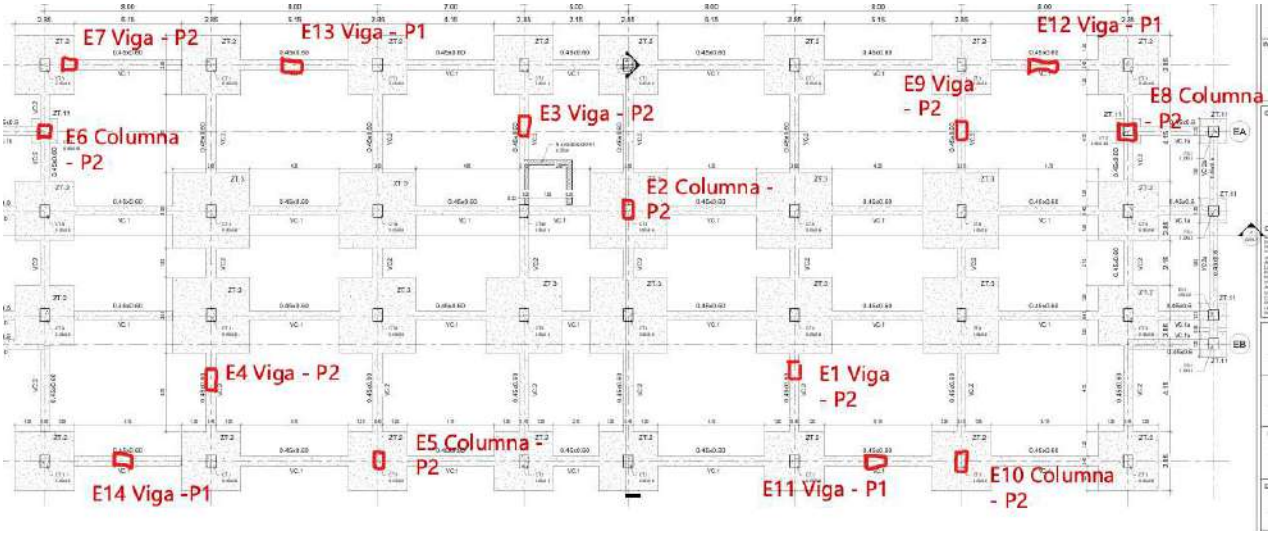


Ilustración 29 – Localización de los puntos de recolección de datos

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 30 – Ensayo de esclerometría (E1)

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 31 – Ensayo de esclerometría (E2)

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 32 – Ensayo de esclerometría (E3)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 33 – Ensayo de esclerometría (E4)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 34 – Ensayo de esclerometría (E5)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 35 – Ensayo de esclerometría (E6)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 36 – Ensayo de esclerometría (E7)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 37 – Ensayo de esclerometría (E8)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 38 – Ensayo de esclerometría (E9)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 39 – Ensayo de esclerometría (E10)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 40 – Ensayo de esclerometría (E11)

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 41 – Ensayo de esclerometría (E12)

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 42 – Ensayo de esclerometría (E13)
Fuente: Elaboración propia

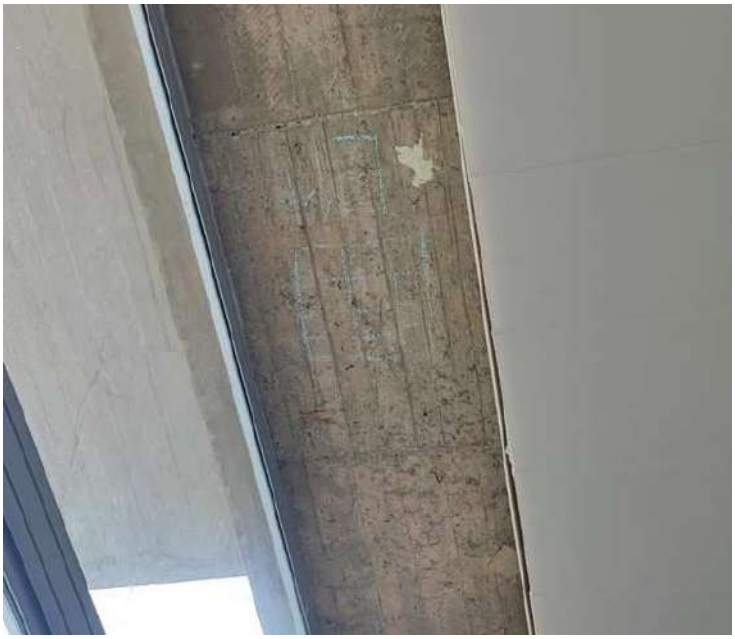


Ilustración 43 – Ensayo de esclerometría (E14)
Fuente: Elaboración propia

Y estos fueron los resultados obtenidos y su respectivo análisis:

Toma	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	Promedio (x)	σ	2σ
E1	55	54	50	51	56	54	55	55	55	52	54	54	53.8	1.8	3.6
E2	42	45	42	51	45	42	50	41	45	46	4	40	41.1	12.2	24.3
E3	50	50	52	52	51	50	50	40	51	50	45	48	49.1	3.4	6.8
E4	48	50	48	48	50	46	50	48	50	52	52	51	49.4	1.8	3.7
E5	48	45	45	43	52	48	44	46	46	46	50	48	46.8	2.6	5.1
E6	45	45	50	50	52	48	50	50	48	46	50	48	48.5	2.2	4.5
E7	50	52	50	52	50	48	48	48	45	48	50	48	49.1	2.0	4.0
E8	52	54	50	50	52	52	56	54	50	54	52	52	52.3	1.9	3.7
E9	45	48	50	48	44	52	54	54	56	48	52	52	50.3	3.7	7.4
E10	50	50	50	54	50	52	52	54	50	48	50	48	50.7	2.0	3.9
E11	51	54	53	56	52	53	52	53	54	56	57	54	53.8	1.8	3.6
E12	54	54	54	55	51	56	51	56	46	52	56	40	52.1	4.8	9.6
E13	48	48	56	52	48	51	51	40	48	49	49	50	49.2	3.7	7.4
E14	53	54	53	56	46	47	56	47	54	46	51	46	50.8	4.1	8.1

Ilustración 44 – Lecturas de esclerómetro
Fuente: Elaboración propia

σ = Desviación estándar
x = Promedio aritmético

Toma	Rango admisible	Rango admisible	Rango lecturas Max	Rango lecturas Min
E1	57.4	50.1	56	50
E2	65.4	16.8	51	4
E3	55.9	42.2	52	40
E4	53.1	45.8	52	46
E5	51.9	41.6	52	43
E6	53.0	44.0	52	45
E7	53.0	45.1	52	45
E8	56.1	48.6	56	50
E9	57.7	42.8	56	44
E10	54.6	46.7	54	48
E11	57.4	50.1	57	51
E12	61.6	42.5	56	40
E13	56.6	41.7	56	40
E14	58.9	42.6	56	46

Ilustración 45 – Rangos admisibles
Fuente: Elaboración propia

A partir de las lecturas obtenidas mediante el esclerómetro digital en los elementos estructurales del bloque de primaria del Colegio Agustín Guerricabeitia, se realizó un análisis estadístico básico de los resultados con el fin de evaluar la uniformidad del concreto presente en la estructura.

Para cada una de las tomas realizadas se calculó el promedio aritmético de las lecturas (x) y la desviación estándar (σ), lo cual permite evaluar la dispersión de los datos obtenidos durante el ensayo. Posteriormente, siguiendo el criterio comúnmente utilizado en este tipo de evaluaciones, se determinó el rango admisible de lecturas definido por el intervalo $x \pm 2\sigma$.

Este procedimiento permite verificar que las lecturas obtenidas se encuentren dentro de un intervalo estadístico aceptable, lo cual es indicativo de que las mediciones presentan consistencia y que no existen valores atípicos que puedan afectar la interpretación del ensayo. Al comparar los rangos admisibles con los valores máximos y mínimos de cada conjunto de lecturas, se observa que los valores registrados se encuentran dentro de los intervalos admisibles, lo cual indica que los resultados obtenidos presentan una dispersión estadísticamente aceptable y que el concreto evaluado presenta un comportamiento relativamente uniforme en los puntos inspeccionados.

En conclusión. Con base en el análisis estadístico de las lecturas de esclerometría realizadas en el bloque de primaria del Colegio Agustín Guerricabeitia, se puede establecer que las mediciones presentan una dispersión moderada y que los valores registrados se encuentran dentro de los rangos admisibles determinados mediante el criterio $x \pm 2\sigma$, lo cual evidencia consistencia en los resultados obtenidos durante el ensayo. No obstante, es importante mencionar que las resistencias estimadas mediante el esclerómetro corresponden a una evaluación indirecta de la resistencia del concreto, ya que este tipo de ensayo depende de factores como la dureza superficial, el grado de carbonatación del material, la humedad y las condiciones de la superficie evaluada.

Por lo anterior, para efectos de determinar con mayor precisión la resistencia del concreto presente en la estructura, se recomienda que los valores adoptados en los análisis estructurales se basen principalmente en los resultados obtenidos mediante los ensayos de compresión de núcleos de concreto, dado que este tipo de ensayo constituye un método directo y más preciso para determinar la resistencia real del material.

7.1.4. Regatas

Con el propósito de verificar en campo las características del refuerzo existente en los elementos estructurales y contrastarlas con la información consignada en los planos y memorias de diseño originales, se realizaron regatas controladas en puntos estratégicos de la estructura. Estas intervenciones permitieron inspeccionar directamente la disposición, diámetro y configuración del acero de refuerzo, así como evaluar las condiciones de recubrimiento y conservación de este. A partir de lo observado en sitio, se efectuó el respectivo análisis comparativo, cuyos resultados se describen a continuación.

- **Verificación de refuerzo en columnas:** Se realizó la comparación entre los diámetros del acero de refuerzo indicados en los diseños originales y los verificados en las regatas ejecutadas en campo, encontrándose concordancia entre ambos. Se evidenció que las varillas verticales corresponden a barras No. 8 en los diseños y, de igual manera, se confirmó que las regatas ejecutadas también presentan varillas No. 8. Asimismo, se verificó que las varillas longitudinales No. 3 observadas guardan correspondencia con lo establecido en los planos estructurales. En consecuencia, se confirma la coherencia entre lo descrito anteriormente y la información contenida en los diseños presentados.



Ilustración 46 – Medida del refuerzo en columna
Fuente: Elaboración propia

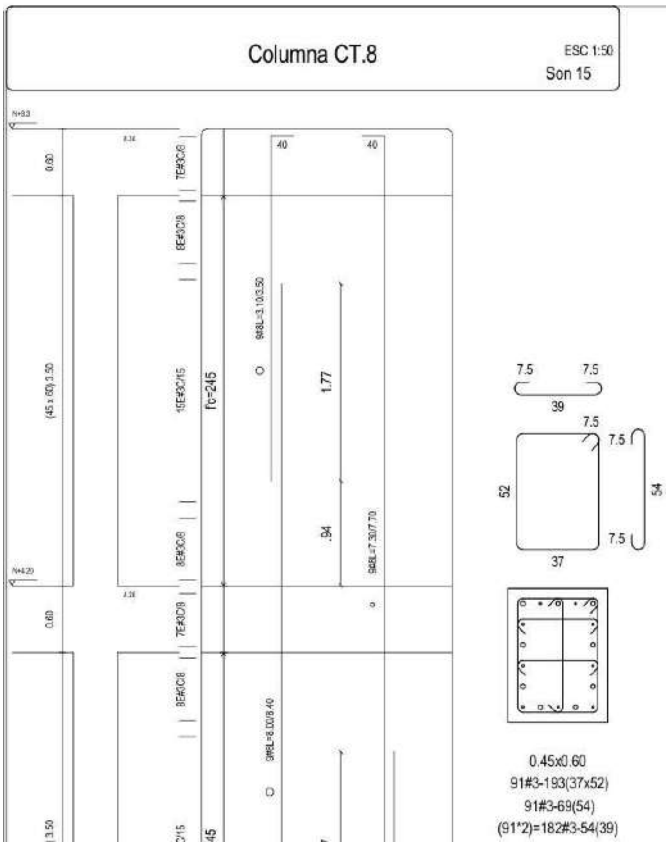


Ilustración 47 – Refuerzo de columna (Diseño)
Fuente: Elaboración propia.

- **Verificación de refuerzo en vigas:** Se efectuó la verificación del acero de refuerzo de la viga, comparando lo especificado en los planos estructurales con lo observado en las regatas realizadas en sitio. De dicha revisión se constató que el refuerzo longitudinal horizontal corresponde a barras No. 7, en concordancia con los diseños originales. De igual manera, se verificó que los elementos de confinamiento (flejes o estribos) instalados corresponden a barras No. 3, tal como se encuentra indicado en la documentación técnica. En consecuencia, se confirma la correspondencia entre lo proyectado y lo evidenciado en campo para este elemento estructural.



Ilustración 48 – Medida del refuerzo en viga
Fuente: Elaboración propia

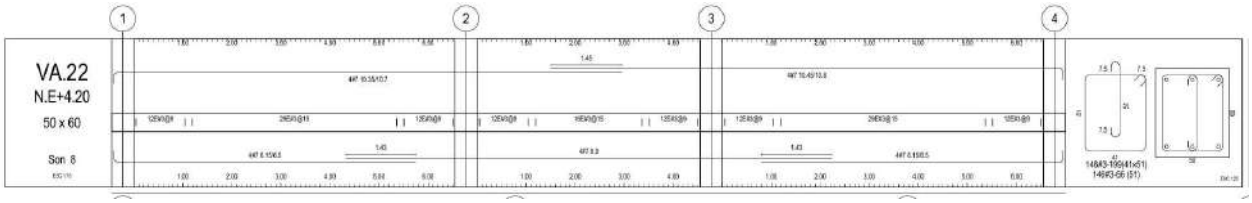


Ilustración 49 – Refuerzo de viga (Diseño)
Fuente: Elaboración propia.

- **Verificación de refuerzo en vigas:** En relación con el refuerzo de la placa en voladizo, se verificó que la configuración observada en sitio corresponde fielmente a lo establecido en los diseños estructurales. Se evidenció la presencia de una malla conformada por varillas No. 5, sobre la cual se dispone adicionalmente una malla electrosoldada con diámetro de 6,5 mm. Esta disposición confirma la concordancia entre lo proyectado y lo ejecutado para este elemento estructural.



Ilustración 50 – Medida del refuerzo en placa sobre voladizo
Fuente: Elaboración propia

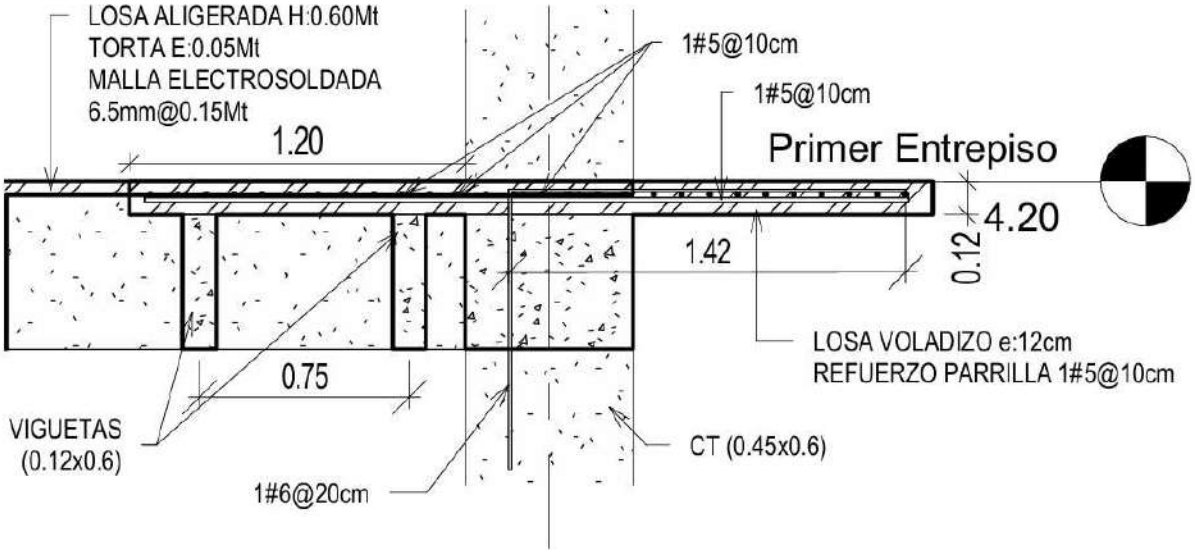


Ilustración 51 – Refuerzo de placa sobre voladizo (Diseño)
Fuente: Elaboración propia.

7.1.5. Escáner (ferroscan)

Con el propósito de verificar en campo las características del refuerzo existente en los elementos estructurales y contrastarlas con la información consignada en los planos y memorias de diseño originales, se realizaron tomas de escáner en puntos estratégicos de la estructura. Estas revisiones permiten comparar directamente la disposición, diámetro y configuración del acero de refuerzo, así como evaluar las condiciones de recubrimiento y conservación de este. A partir de lo observado en sitio, se efectuó el respectivo análisis comparativo, cuyos resultados se describen a continuación.

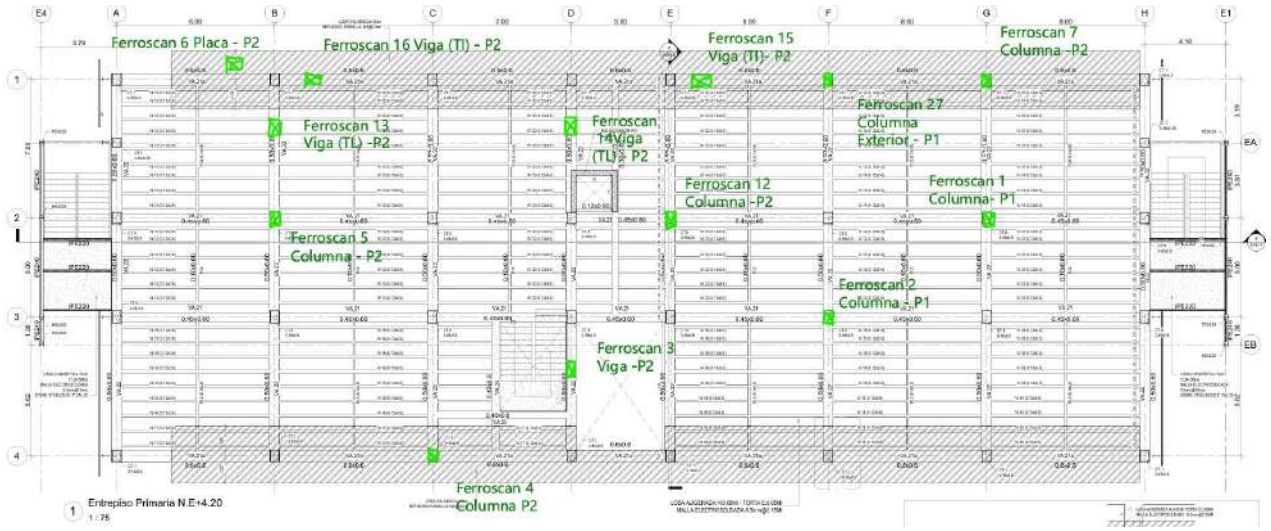


Ilustración 52 – Localización de muestras
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 53 – Toma de escáner en columna
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 54 – Toma de escáner en columna

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 55 – Toma de escáner en viga

Fuente: Elaboración propia.



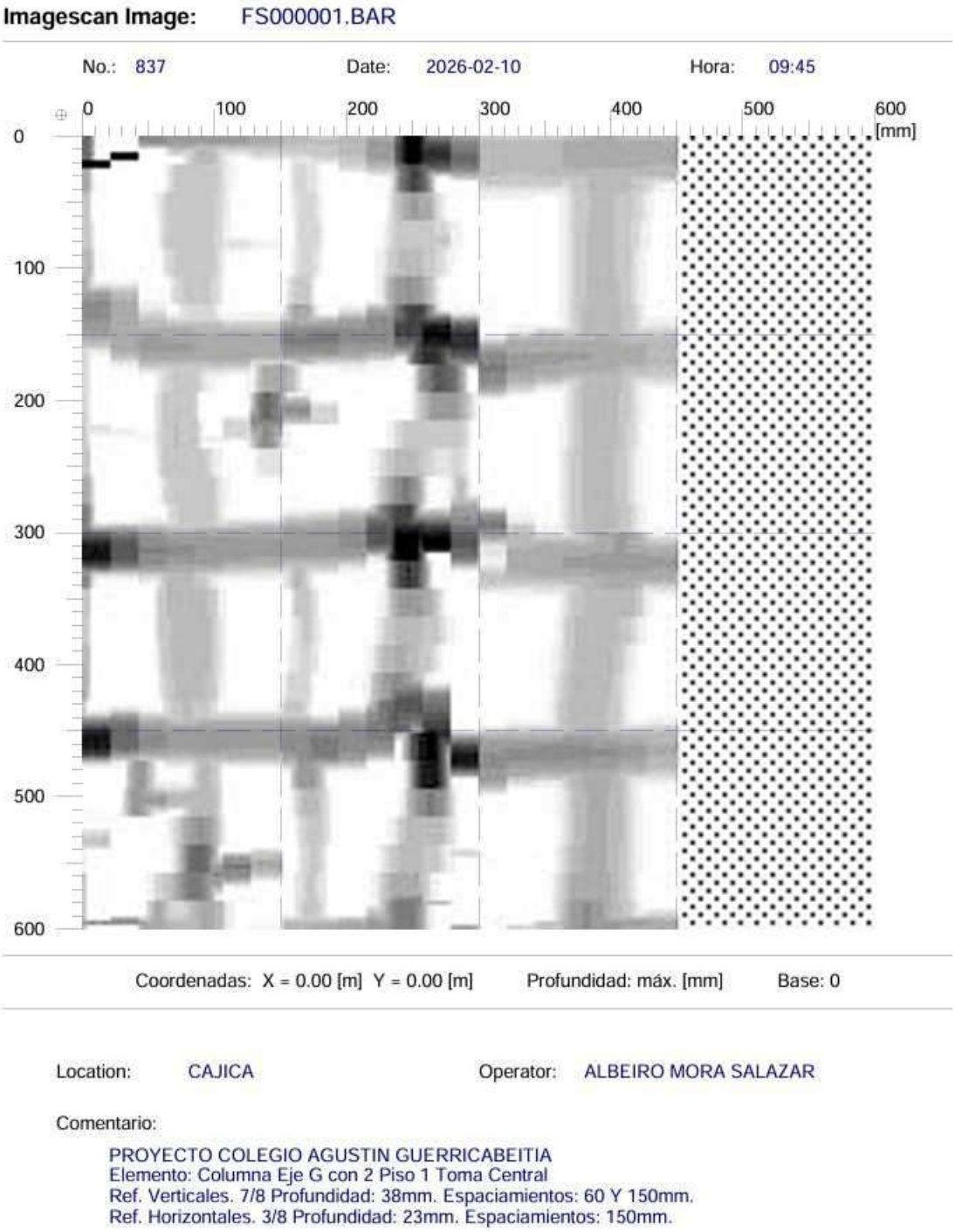
Ilustración 56 – Toma de escáner en viga
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 57 – Toma de escáner en placa voladizo
Fuente: Elaboración propia.

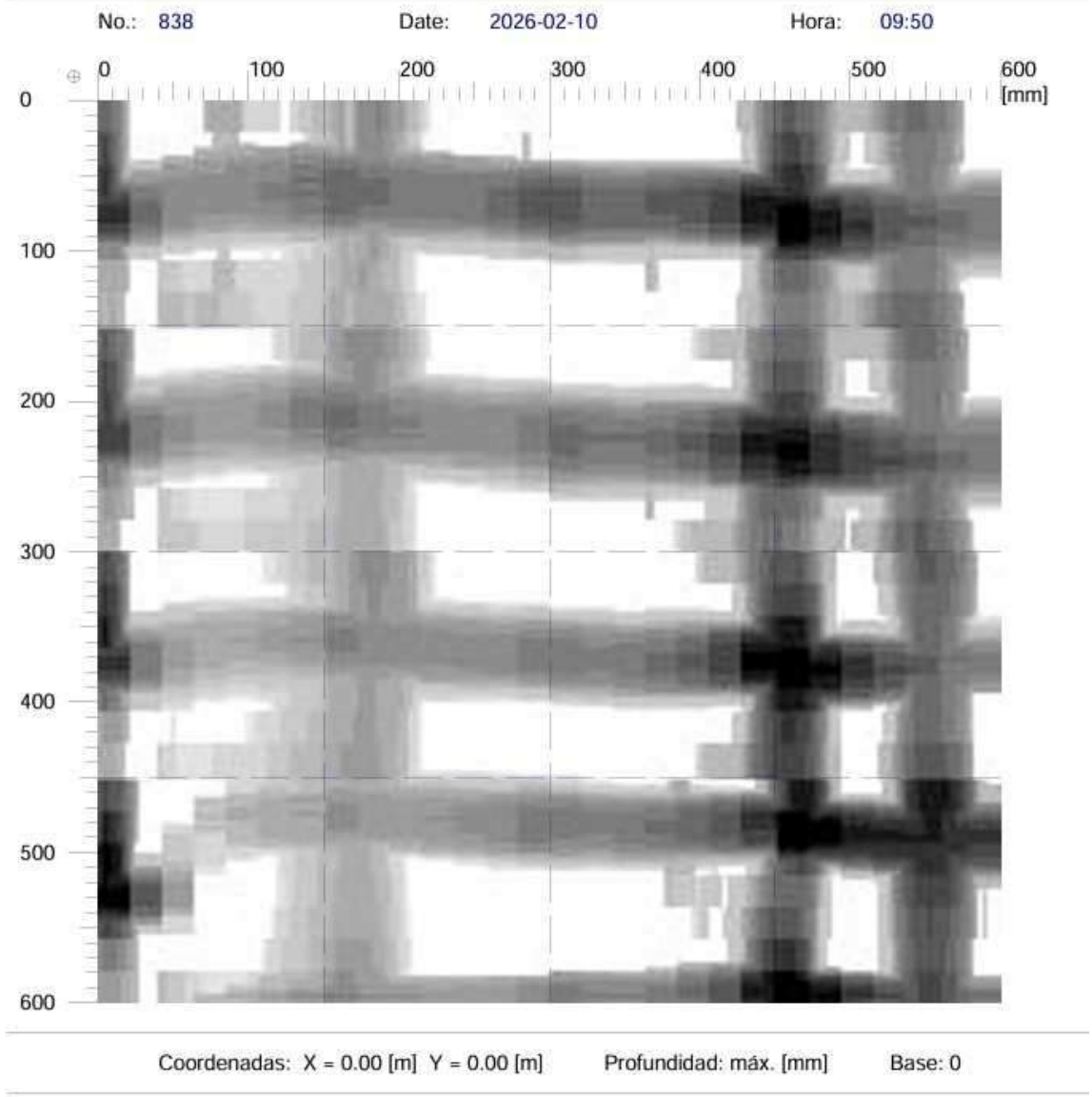
7.1.5.1. Resultados

- Ferroscan 1



- Ferroscan 2

Imagescan Image: FS000002.BAR

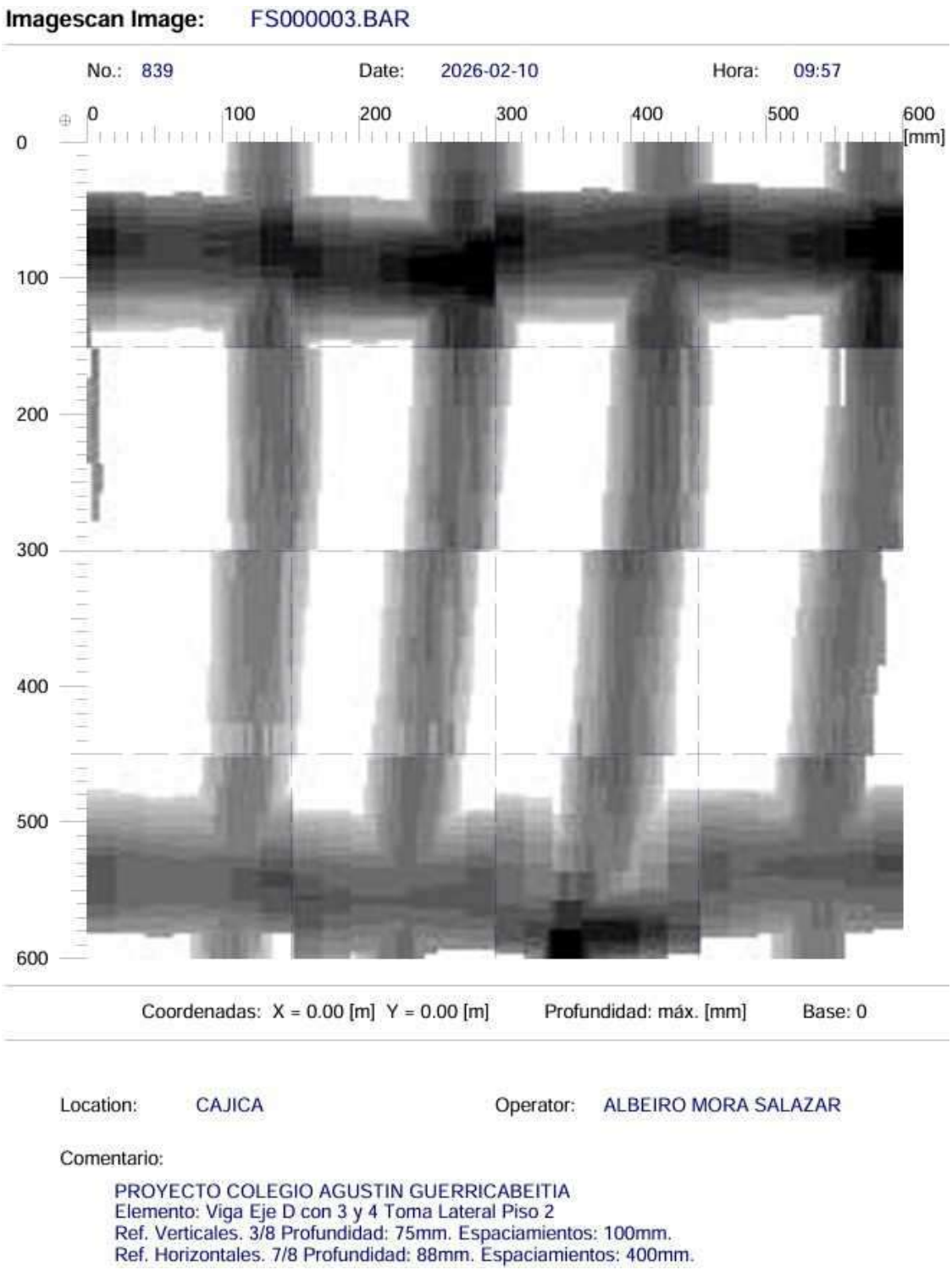


Location: CAJICA
Operator: ALBEIRO MORA SALAZAR

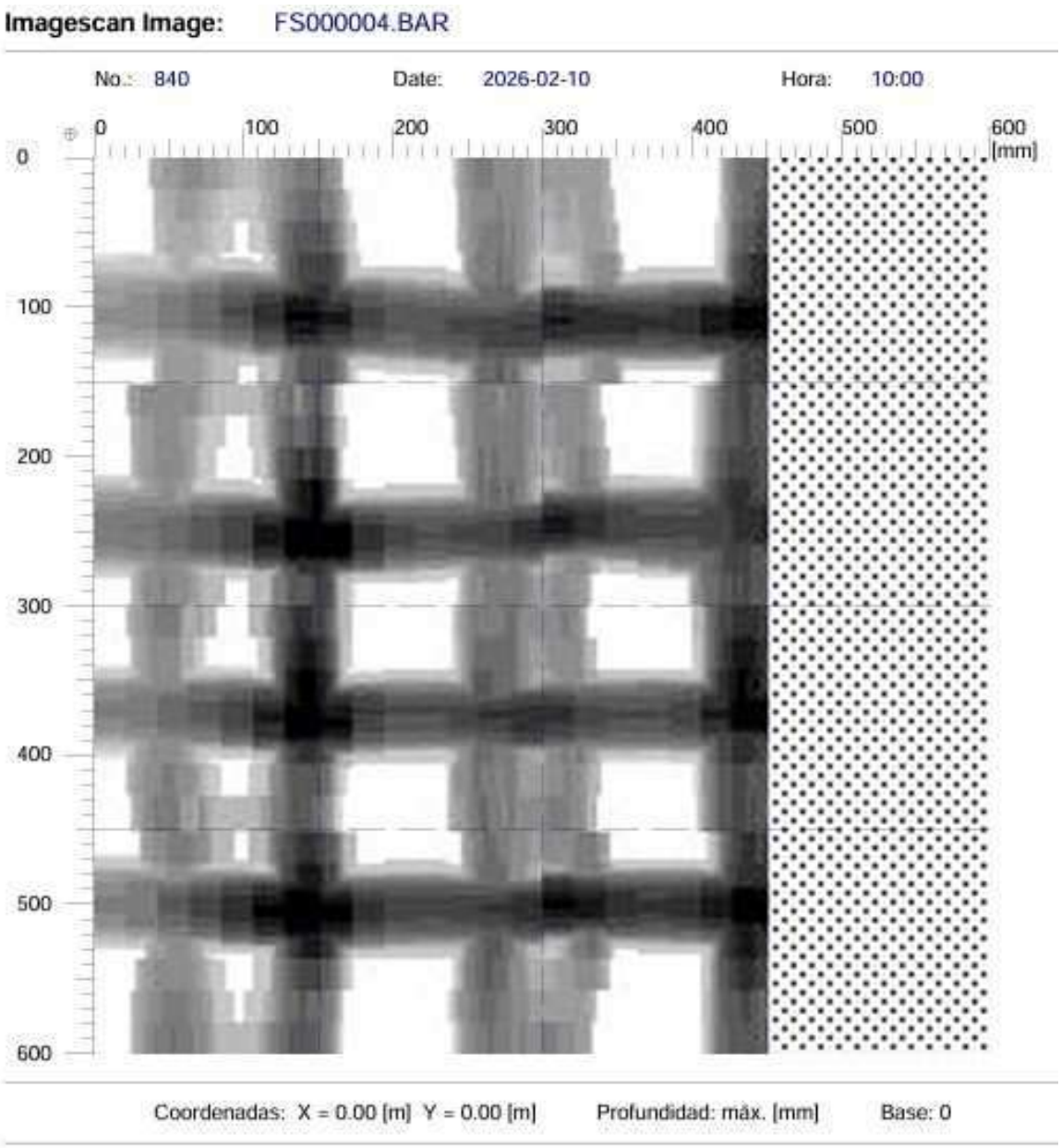
Comentario:

PROYECTO COLEGIO AGUSTIN GUERRICABEITIA
Elemento:Columna Eje F con 3 Piso 1 Toma central
Ref. Verticales. 7/8 Profundidad: 70mm. Espaciamientos: 100 Y 250mm.
Ref. Horizontales. 3/8 Profundidad: 55mm. Espaciamientos: 100mm.

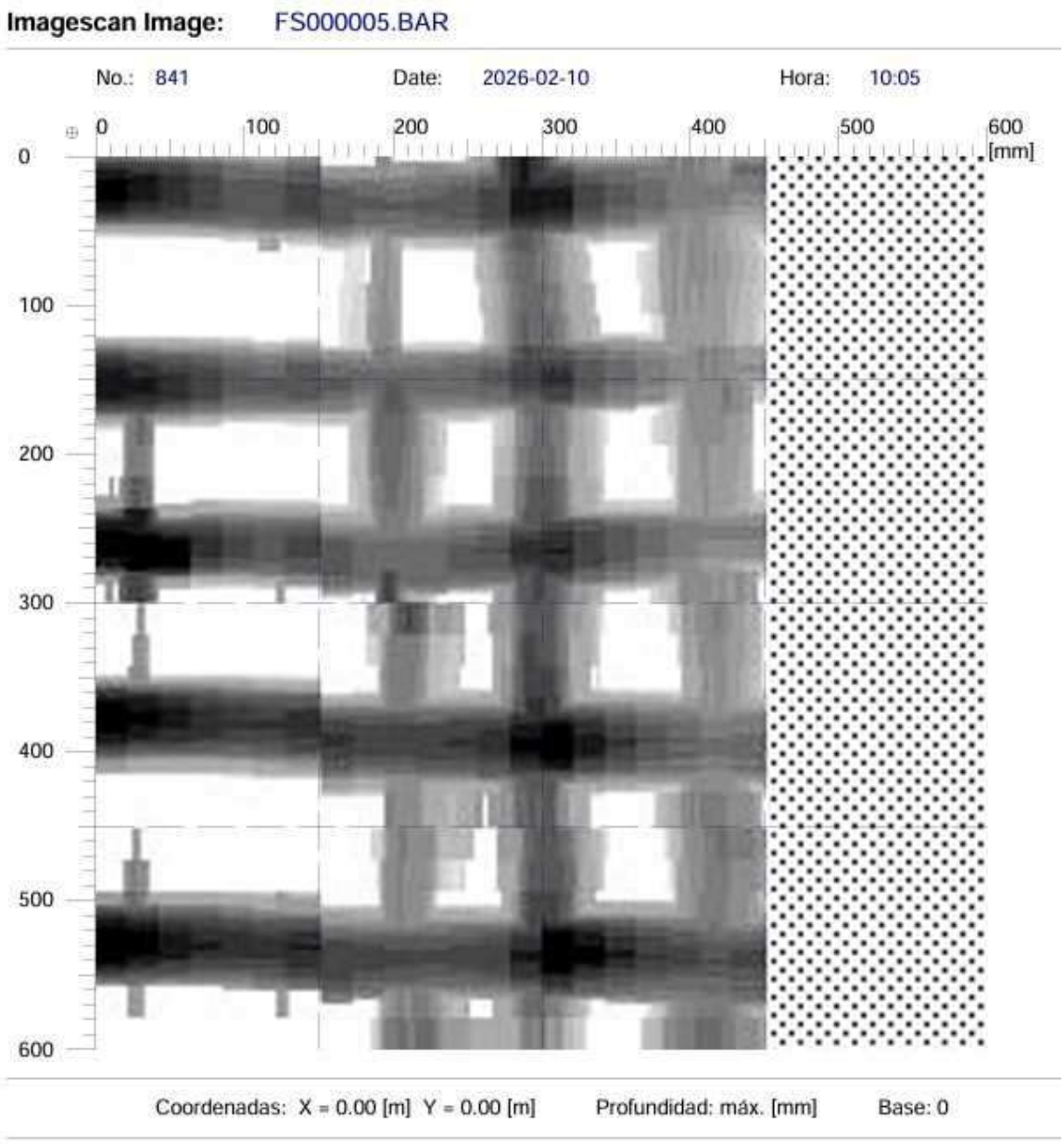
- Ferroscan 3


Imagescan Image: FS000003.BAR
No.: 839
Date: 2026-02-10
Hora: 09:57
0
100
200
300
400
500
600
[mm]
Coordenadas: X = 0.00 [m] Y = 0.00 [m]
Profundidad: máx. [mm]
Base: 0
Location: CAJICA
Operator: ALBEIRO MORA SALAZAR
Comentario:
PROYECTO COLEGIO AGUSTIN GUERRICABEITIA
Elemento: Viga Eje D con 3 y 4 Toma Lateral Piso 2
Ref. Verticales. 3/8 Profundidad: 75mm. Espaciamientos: 100mm.
Ref. Horizontales. 7/8 Profundidad: 88mm. Espaciamientos: 400mm.

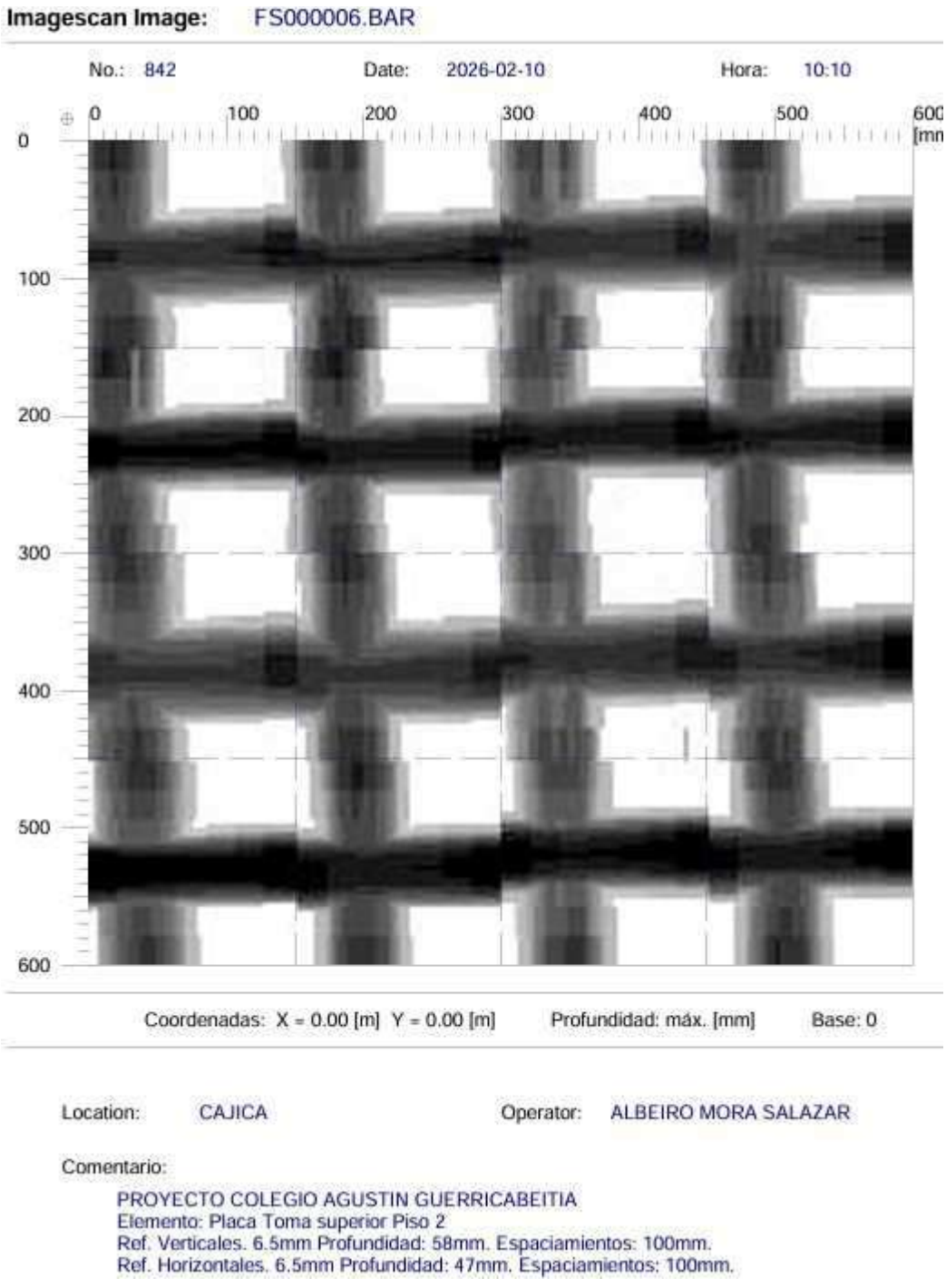
- Ferroscan 4


Imagescan Image: FS000004.BAR
No.: 840
Date: 2026-02-10
Hora: 10:00
0
100
200
300
400
500
600
[mm]
Coordenadas: X = 0.00 [m] Y = 0.00 [m]
Profundidad: máx. [mm]
Base: 0
Location: CAJICA
Operator: ALBEIRO MORA SALAZAR
Comentario:
PROYECTO COLEGIO AGUSTIN GUERRICABEITIA
Elemento: Columna Eje C con 4Toma Crentral Piso 2
Ref. Verticales. 7/8 Profundidad: 78mm. Espaciamientos: 50 Y 100mm.
Ref. Horizontales. 3/8 Profundidad: 57mm. Espaciamientos: 150mm.

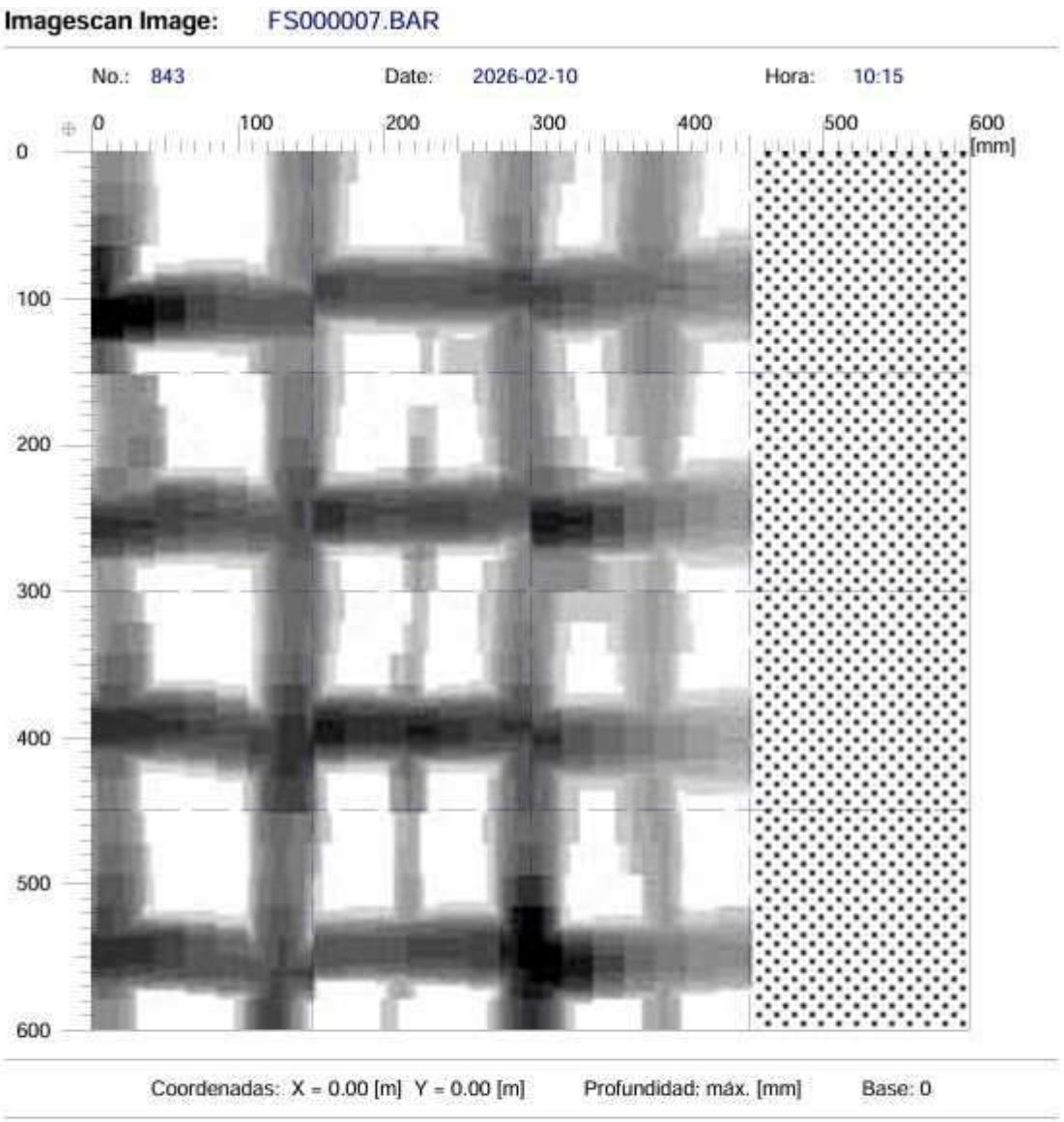
- Ferroscan 5


Imagescan Image: FS000005.BAR
No.: 841
Date: 2026-02-10
Hora: 10:05
0
100
200
300
400
500
600
[mm]
Coordenadas: X = 0.00 [m] Y = 0.00 [m]
Profundidad: máx. [mm]
Base: 0
Location: CAJICA
Operator: ALBEIRO MORA SALAZAR
Comentario:
PROYECTO COLEGIO AGUSTIN GUERRICABEITIA
Elemento: Columna Eje B con 2 Toma Central Piso 2
Ref. Verticales. 1" Profundidad: 73mm. Espaciamientos: 150 Y 100mm.
Ref. Horizontales. 3/8 Profundidad: 54mm. Espaciamientos: 100mm.

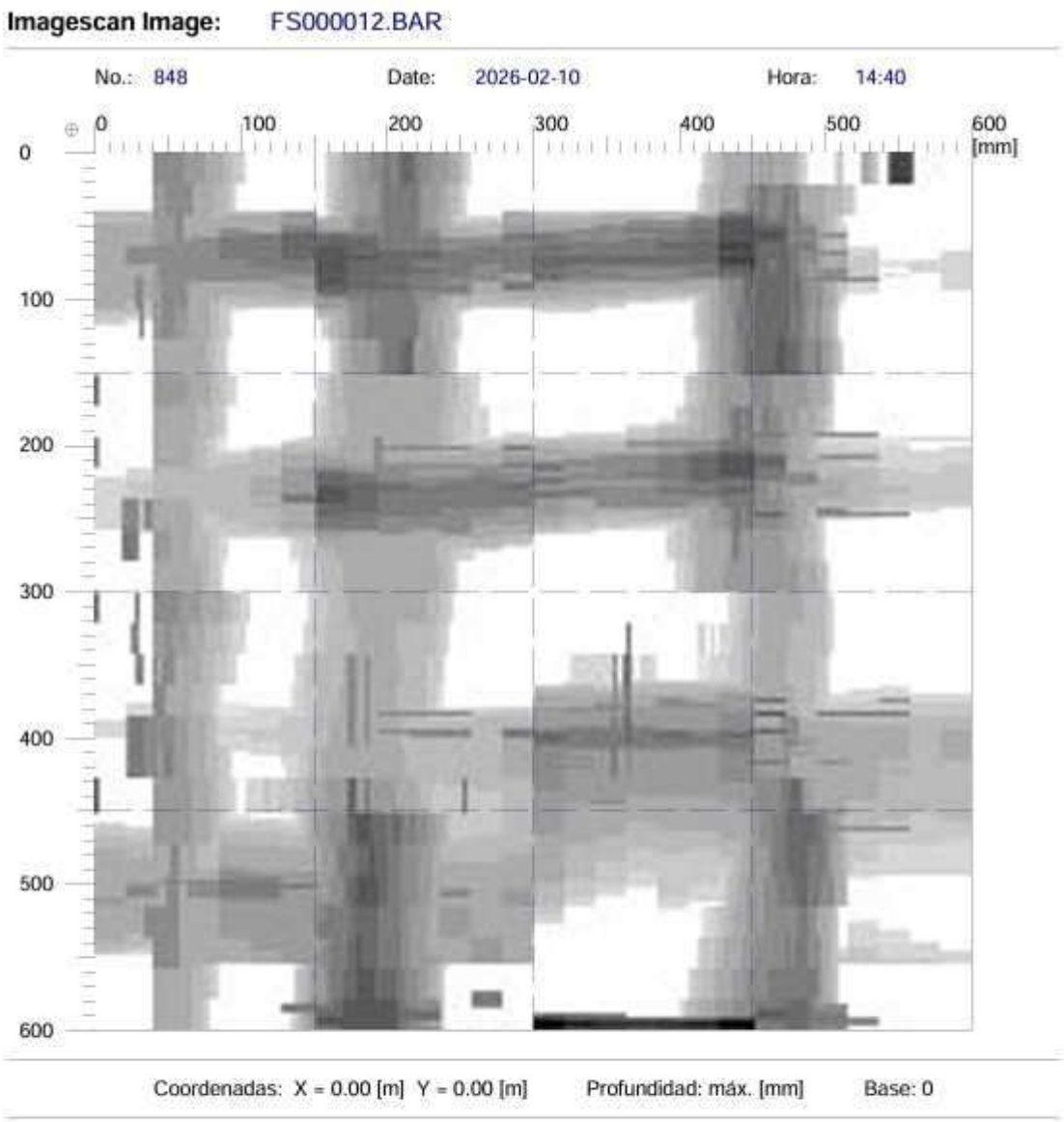
- Ferroscan 6


Imagescan Image: FS000006.BAR
No.: 842
Date: 2026-02-10
Hora: 10:10
0
100
200
300
400
500
600
Coordenadas: X = 0.00 [m] Y = 0.00 [m]
Profundidad: máx. [mm]
Base: 0
Location: CAJICA
Operator: ALBEIRO MORA SALAZAR
Comentario:
PROYECTO COLEGIO AGUSTIN GUERRICABEITIA
Elemento: Placa Toma superior Piso 2
Ref. Verticales. 6.5mm Profundidad: 58mm. Espaciamientos: 100mm.
Ref. Horizontales. 6.5mm Profundidad: 47mm. Espaciamientos: 100mm.

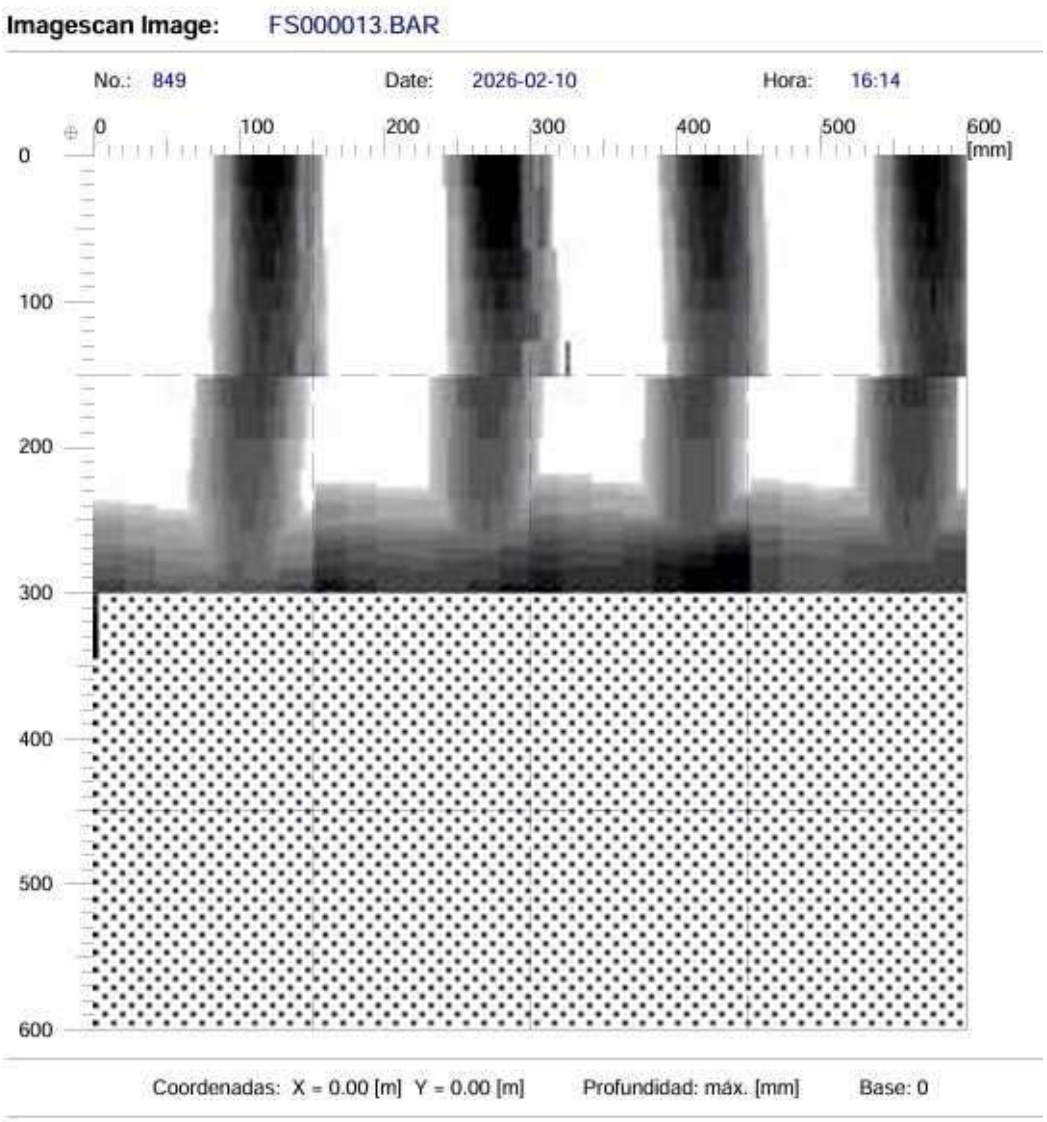
- Ferroscan 7



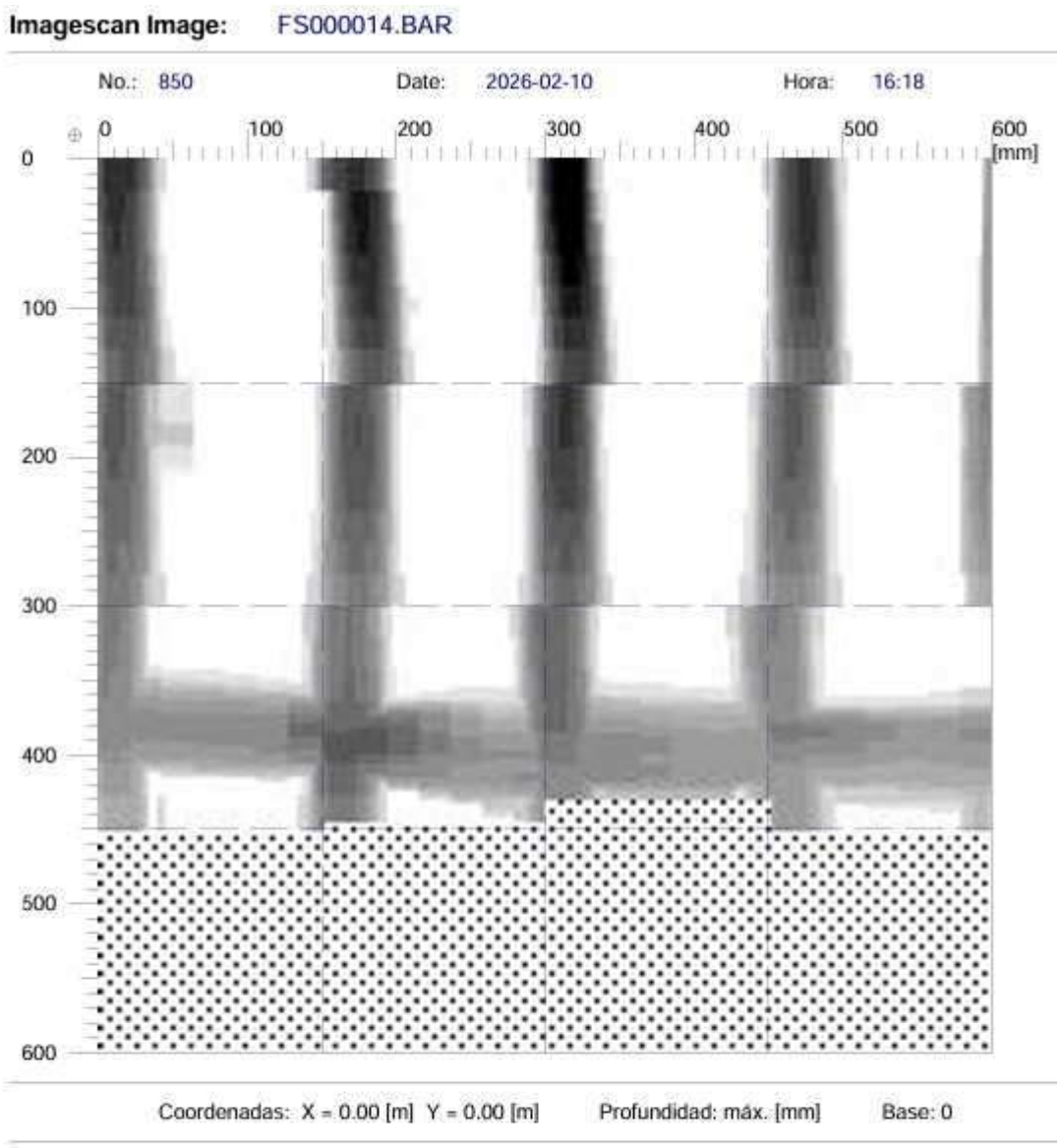
- Ferroscan 12



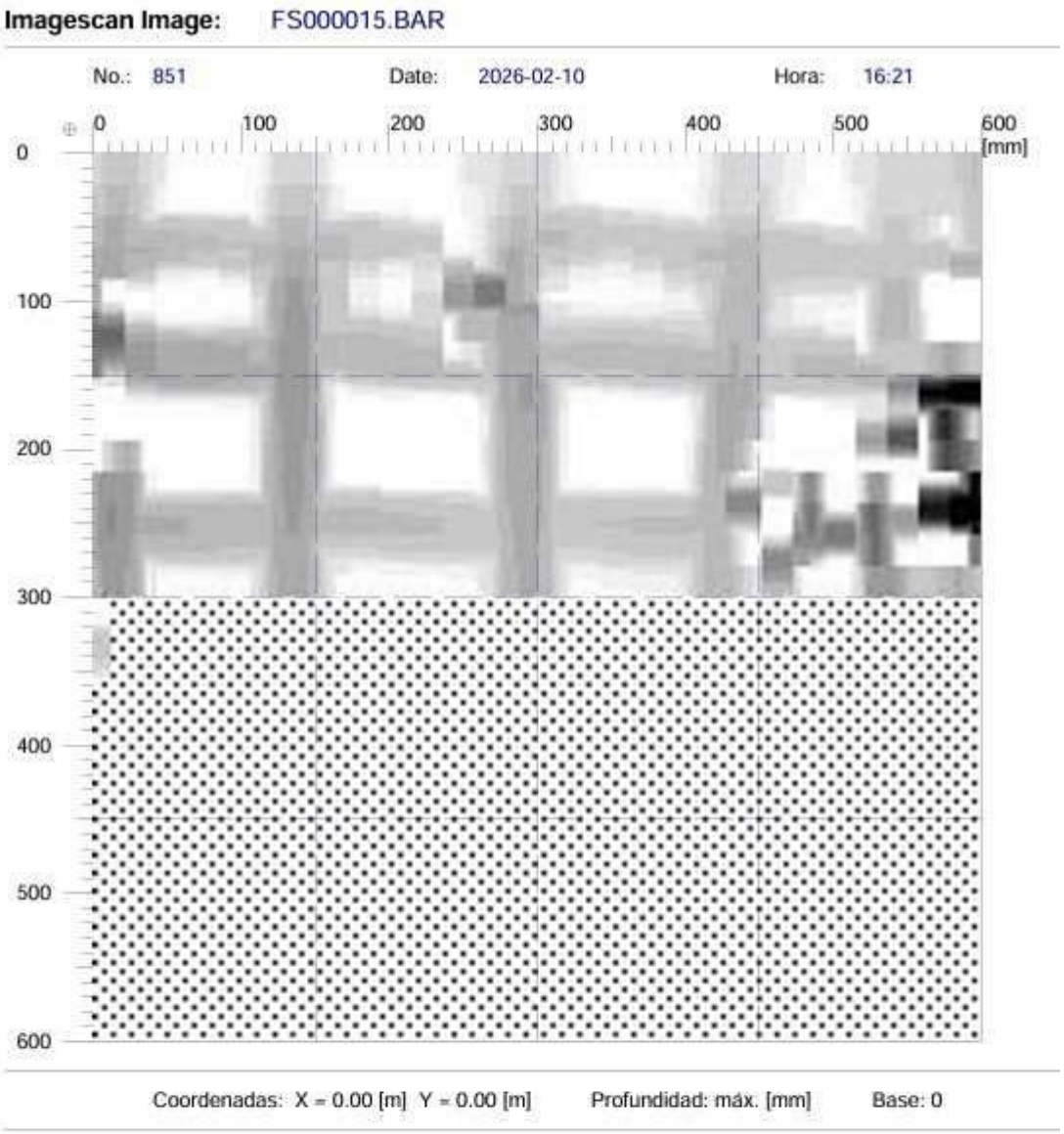
- Ferroscan 13



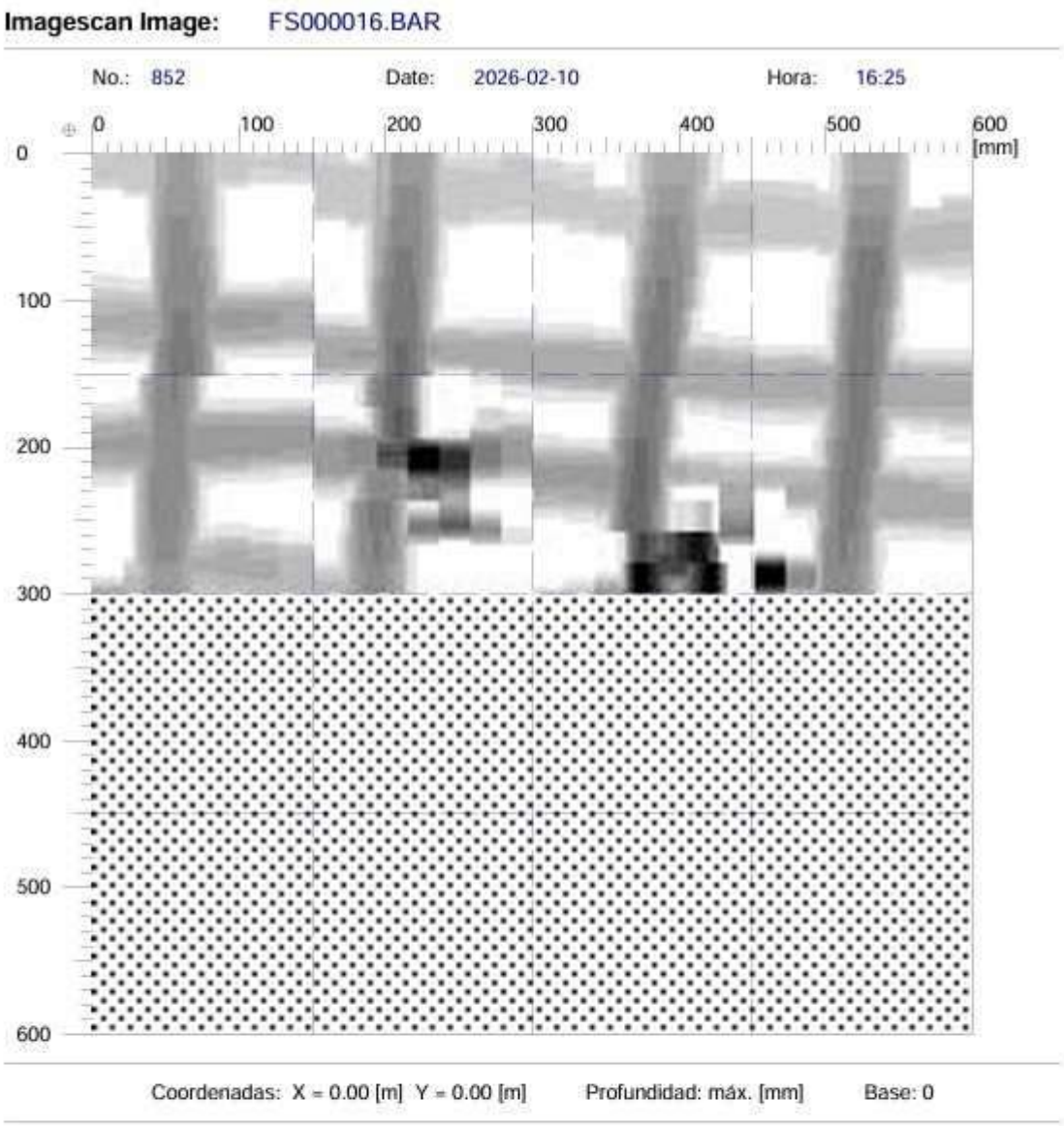
- Ferroscan 14



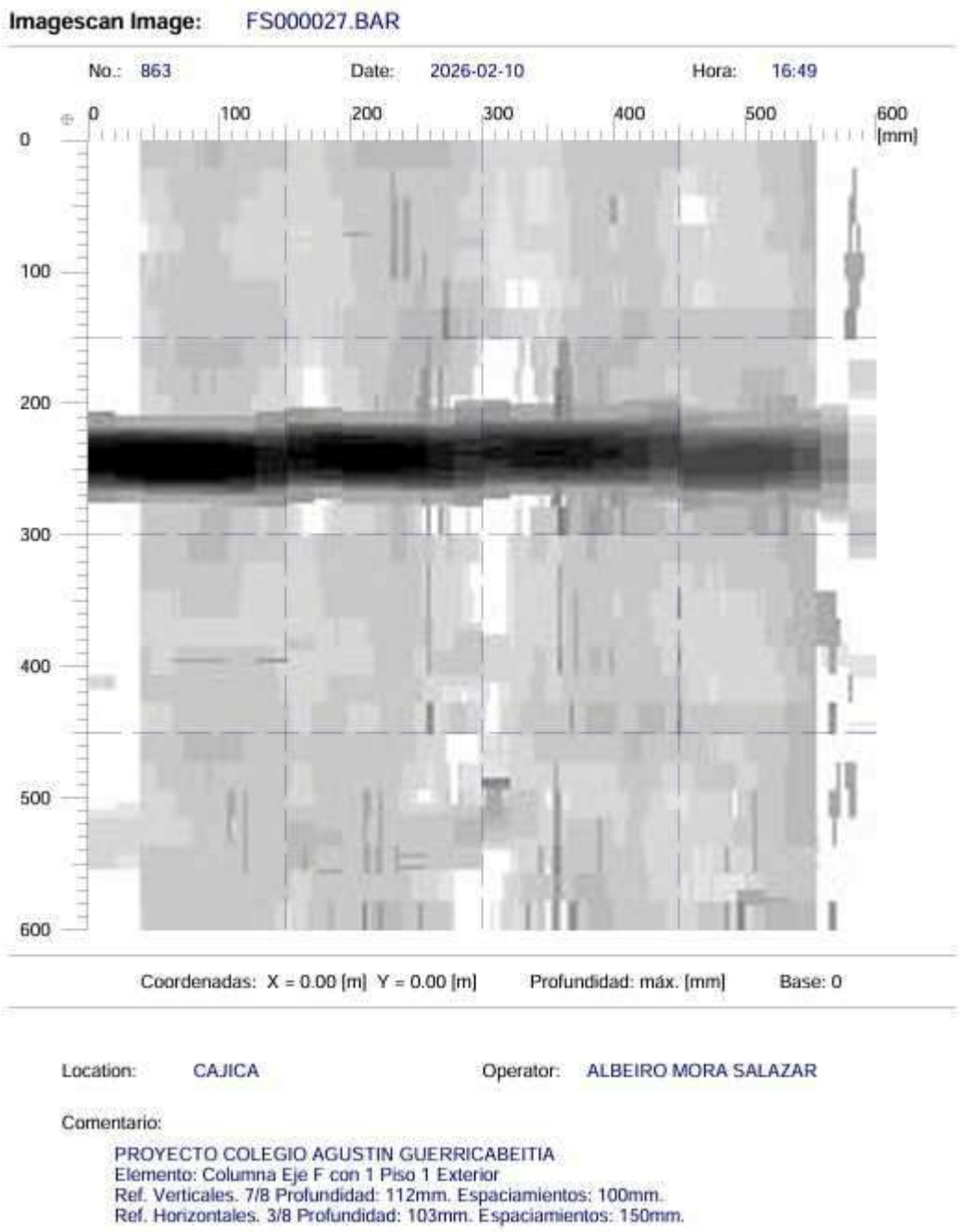
- Ferroscan 15



- Ferroscan 16



- Ferroscan 27



7.1.6. Núcleos de concreto

Posterior a la extracción de los núcleos de concreto de los elementos estructurales evaluados, se procedió a la realización de ensayos de resistencia a la compresión, conforme a los procedimientos normativos aplicables para este tipo de evaluación.

La obtención de estos especímenes permitió determinar la resistencia real del concreto en sitio, con el objetivo de verificar su desempeño mecánico actual y contrastarlo con los parámetros de diseño o con los valores mínimos requeridos para su adecuada funcionalidad estructural.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en los ensayos de compresión realizados a los núcleos extraídos.

NORMA DE ENSAYO					INV E 410-2013 ☑									NTC 673-2021 ☐								
Cilindro N°	Localización/ Descripción	Fecha de toma	Fecha de recepción	Fecha de ensayo	Sección	Edad (Días)	Peso (kg)	Long (mm)	D (mm)	Relación L/D	Factor de corre cción	Área (cm^2)	Área (cm^2)	Densidad (Kg/m^3)	Carga máxima (kN)	Esfuerzo corregido (kg/cm^2)	Esfuerzo corregido (MPa)	F'c (MPa)	% Desarrollo	Forma de falla	Defectos Especimen	OBS
2739-1	COLUMNA EJE G CON 2 PISO 1	2026-02-10	2026-02-15	2026-02-16	NUCLEO CARNADO 2"	6	0,522	194	56,00	1,89	1,00	2376	24	2110	69,28	280	27,5	24,5	112,2	3,0	N/A	-
2739-2	VIGA EJE D CON 3 Y 4 PISO 2	2026-02-10	2026-02-15	2026-02-16	NUCLEO CARNADO 2"	6	0,524	105	55,25	1,90	1,00	2397	24	2080	46,33	192	19,3	24,5	78,8	3,0	N/A	-
2739-3	COLUMNA EJE C CON 4 PISO 2	2026-02-10	2026-02-15	2026-02-16	NUCLEO CARNADO 2"	6	0,443	80	54,75	1,64	0,97	2354	24	2090	47,32	199	19,5	24,5	79,6	3,0	N/A	-
2739-4	PLACA EJES A Y B CON 1 PISO 2	2026-02-10	2026-02-15	2026-02-16	NUCLEO CARNADO 2"	6	0,429	90	55,00	1,64	0,97	2376	24	2010	70	292	28,6	24,5	116,7	3,0	N/A	-
2739-5	COLUMNA EJE F CON 3 PISO 1	2026-02-10	2026-02-15	2026-02-16	NUCLEO CARNADO 2"	6	0,321	69	57,25	1,21	0,92	2574	26	1810	57,04	208	20,4	24,5	83,3	3,0	N/A	-

Debido a que los resultados de resistencia a la compresión obtenidos en los ensayos de núcleos presentaron una dispersión significativa, se procedió a realizar un análisis estadístico conforme a los lineamientos establecidos en el ACI 214R – Guide to Evaluation of Strength Test Results of Concrete.
Esta norma proporciona los criterios para evaluar la variabilidad de los resultados de resistencia en concreto endurecido, especialmente en estructuras existentes, permitiendo determinar la confiabilidad estadística de los datos obtenidos y su representatividad frente a la resistencia especificada de diseño.

El análisis se efectuó considerando los parámetros de dispersión, desviación estándar y resistencia promedio, con el propósito de establecer si el concreto evaluado cumple con los criterios de aceptación estructural establecidos por la normativa. A continuación, se presenta el resultado del análisis estadístico desarrollado a partir de los valores obtenidos en los ensayos de compresión de los núcleos extraídos.

$$(\bar{f}_c)_{CL} = \bar{f}_c - \sqrt{\frac{(Ts_c)^2}{n} + (Zs_a)^2} \qquad (8\text{-}8)$$

214.4R-12

ACI COMMIT

$$f'_{c,eq} = \bar{f}_c - \sqrt{(Ks_c)^2} \quad f'_{c,eq} = C(\bar{f}_c)_{CL} \qquad (8\text{-}7)$$

- Con base en los resultados obtenidos en los ensayos y considerando el número de muestras analizadas, se hace necesario evaluar los parámetros estadísticos correspondientes para la determinación del valor representativo de f´c

Table 8.1—Magnitude and accuracy of strength correction factors for converting core strengths into equivalent in-place strengths*

Factor	Mean value	Coefficient of variation V, %
$F_{\ell/d}$: ℓ/d ratio†		
As-received‡	$1-\{0.130-\alpha f_{core}\}\left(2-\frac{\ell}{d}\right)^2$	$2.5\left(2-\frac{\ell}{d}\right)^2$
Soaked 48 h	$1-\{0.117-\alpha f_{core}\}\left(2-\frac{\ell}{d}\right)^2$	$2.5\left(2-\frac{\ell}{d}\right)^2$
Air dried‡	$1-\{0.144-\alpha f_{core}\}\left(2-\frac{\ell}{d}\right)^2$	$2.5\left(2-\frac{\ell}{d}\right)^2$
F_{dia}: core diameter		
50 mm (2 in.)	1.06	11.8
100 mm (4 in.)	1.00	0.0
150 mm (6 in.)	0.98	1.8
F_{mc}: core moisture content		
As-received‡	1.00	2.5
Soaked 48 h	1.09	2.5
Air dried‡	0.96	2.5
F_d: damage due to drilling	1.06	2.5

*To obtain equivalent in-place concrete strength, multiply the measured core strength by appropriate factor(s) in accordance with Eq. (8-1).
†Constant α equals $3(10^{-6})$ 1/psi for f_{core} in psi, or $4.3(10^{-4})$ 1/MPa for f_{core} in MPa.
‡Standard treatment specified in ASTM C 42/C 42M.

Table 8.2—*K*-factors for one-sided tolerance limits on 10% fractile (Natrella 1963)

	Confidence level		
n	75%	90%	95%
3	2.50	4.26	6.16
4	2.13	3.19	4.16
5	1.96	2.74	3.41
6	1.86	2.49	3.01
8	1.74	2.22	2.58
10	1.67	2.06	2.36
12	1.62	1.97	2.21
15	1.58	1.87	2.07
18	1.54	1.80	1.97
21	1.52	1.75	1.90
24	1.50	1.71	1.85
27	1.49	1.68	1.81
30	1.48	1.66	1.78
35	1.46	1.62	1.73
40	1.44	1.60	1.70

Note: n = number of specimens tested.

measured standard deviation of strength tests to exceed the true in-place strength variation; and

e) Desired confidence level, which represents the likelihood that the fractile value calculated using the sample data will

Table 8.3—*Z*-factors for use in Eq. (8-7) and (8-8) (Natrella 1963)

Confidence level, %	Z
75	0.67
90	1.28
95	1.64

Table 8.4—One-sided *T*-factors for use in Eq. (8-8) (Natrella 1963)

	Confidence level		
n	75%	90%	95%
3	0.82	1.89	2.92
4	0.76	1.64	2.35
5	0.74	1.53	2.13
6	0.73	1.48	2.02
8	0.71	1.41	1.90
10	0.70	1.38	1.83
12	0.70	1.36	1.80
15	0.69	1.34	1.76
18	0.69	1.33	1.74
21	0.69	1.33	1.72
24	0.69	1.32	1.71
30	0.68	1.32	1.70

Note: n = number of specimens tested.

Table 9.4—One-sided T-factors for use in Eq. (9-8) (Natrella 1963)

	Confidence level		
n	75%	90%	95%
3	0.82	1.89	2.92
4	0.76	1.64	2.35
5	0.74	1.53	2.13
6	0.73	1.48	2.02
8	0.71	1.41	1.90
10	0.70	1.38	1.83
12	0.70	1.36	1.80
15	0.69	1.34	1.76
18	0.69	1.33	1.74
21	0.69	1.33	1.72
24	0.69	1.32	1.71
30	0.68	1.32	1.70
Note: n = number of specimens tested.			

Table 9.5—C-factors for use in Eq. (9-9)

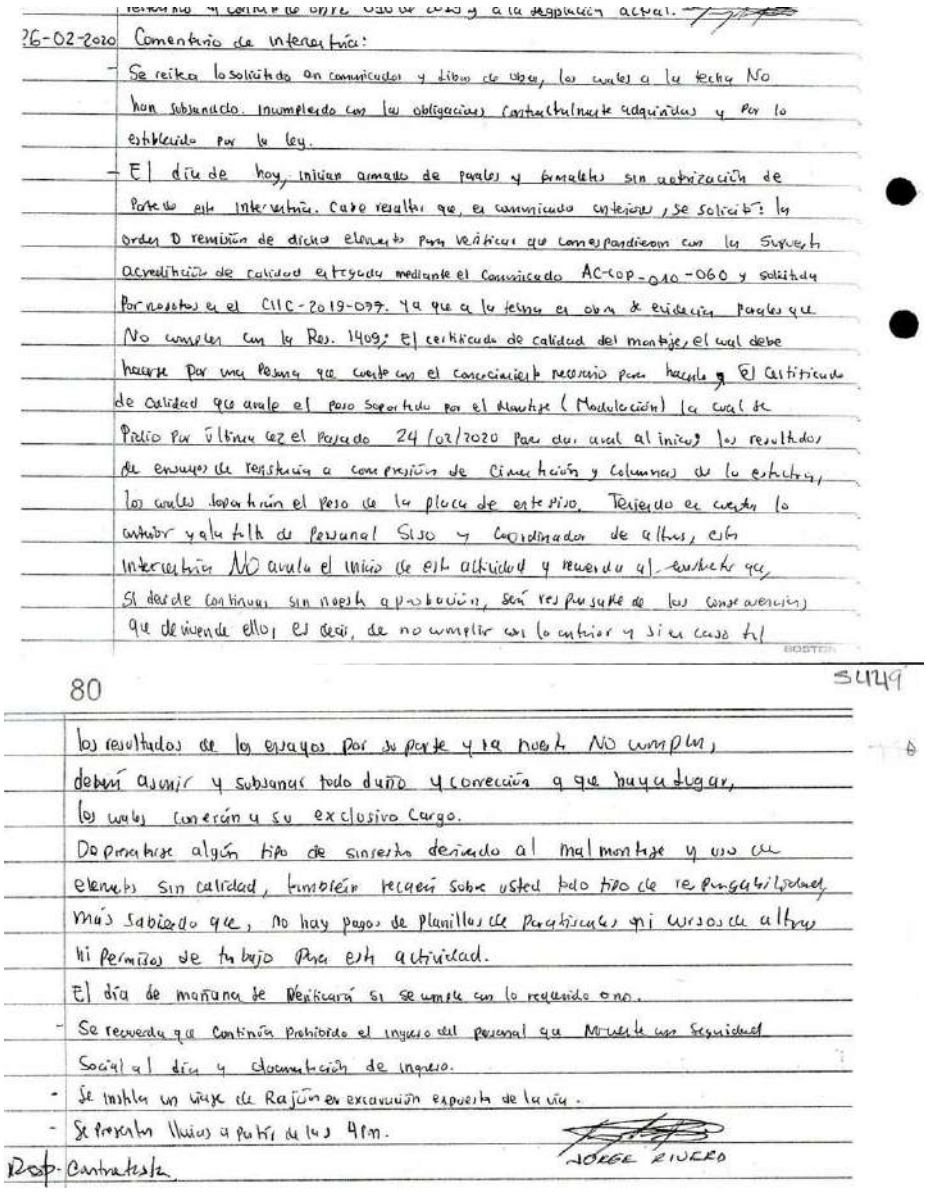
Structure composed of:		One member	Many members
One batch of concrete		0.91	0.89
Many batches of concrete	Cast-in-place	0.85	0.83
	Precast	0.88	0.87

Elemento	Ensayos de compresión					fc	Sc	Sa	So	K	Z	f'c e q
f'c Núcleos (MPa)	**27.50**	**19.30**	**19.50**	**28.60**	**20.40**	25.34	5.38	3.12	6.22	**2.74**	**1.28**	**10.06**
diametro (mm)	**55.00**	**55.25**	**54.75**	**55.00**	**57.25**							
Alto (mm) "L"	**104.00**	**105.00**	**90.00**	**90.00**	**69.00**	fc	T	C	fc CL	f'c eq		
L/d	1.891	1.900	1.644	1.636	1.205	25.34	**1.53**	**0.85**	19.90	**17**		
S - fc	7.604	3.383	3.585	9.755	4.614							
$V_{l/d}$	0.000	0.000	0.003	0.003	0.016							
V_{dia}	**0.118**	**0.118**	**0.118**	**0.118**	**0.118**							
V_{mc}	**0.025**	**0.025**	**0.025**	**0.025**	**0.025**							
V_d	**0.025**	**0.025**	**0.025**	**0.025**	**0.025**							
	0.998	0.999	0.984	0.983	0.918							
	1.060	**1.060**	**1.060**	**1.060**	**1.060**							
	1.000	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**							
	1.060	**1.060**	**1.060**	**1.060**	**1.060**							
	30.85	21.66	21.55	31.58	21.04							

Con base en el análisis estadístico efectuado a los resultados de los ensayos de compresión de núcleos, y aplicando los criterios establecidos en el ACI 214R para la evaluación de concreto en estructuras se adoptó un valor representativo de resistencia a la compresión F´c igual a 17 MPa para los núcleos analizados.

Aunado al análisis estadístico de los resultados obtenidos en los ensayos de compresión sobre núcleos de concreto, se realizó la revisión de la bitácora de obra y de los registros de interventoría, con el fin de identificar posibles causas asociadas a la dispersión observada en dichas resistencias. A partir de esta revisión se evidenció que, durante la etapa constructiva, se presentaron inconvenientes relacionados con la calidad del concreto suministrado, toda vez que, según lo consignado en la bitácora de interventoría, algunos resultados no cumplían con la resistencia especificada de 3500 psi para los elementos estructurales evaluados. Esta situación guarda correspondencia con la variabilidad evidenciada en

los ensayos de compresión realizados sobre los núcleos extraídos, razón por la cual se consideró técnicamente procedente evaluar la resistencia del concreto mediante el enfoque estadístico establecido en el ACI 214R, con el propósito de obtener un valor representativo y confiable del material existente. A continuación, se presenta la evidencia correspondiente tanto de los ensayos realizados como de los registros de bitácora en los que se documenta la situación anteriormente descrita.



26-02-2020 Comentario de interventoría:

- Se reitera lo solicitado en comunicados y libro de obra, los cuales a la fecha No han subsanado. Incumpliendo con las obligaciones contractualmente adquiridas y por lo establecido por la ley.
- El día de hoy, inician armado de pasos y formaletas sin autorización de parte de esta interventoría. Caso resalta que, en comunicado anterior, se solicitó: la orden o remisión de dicho elemento para verificar que corresponderan con las Suyeta acreditación de calidad entregada mediante el Comunicado AC-COP-010-060 y solicitada por nosotros en el CIIC-2019-099. Ya que a la fecha en obra & evidencia pasos que No cumplen con la Res. 1409: El certificado de calidad del montaje, el cual debe hacerse por una persona que cuente con el conocimiento necesario para hacerlo y El Certificado de calidad que avale el peso soportado por el Montaje (Modulación) la cual se Pidio por última vez el Pasado 24/02/2020 Para dar aval al inicio; los resultados de ensayos de resistencia a compresión de Cimentación y Columnas de la estructura, los cuales soportarán el peso de la placa de entrepiso. Teniendo en cuenta la cantidad y calidad de Personal SISO y Coordinador de alturas, esta Interventoría NO avala el inicio de esta actividad y recuerda al contratista que, Si desde continuan sin nuestra aprobación, será responsable de las consecuencias que devengan ello, El decir, de no cumplir con lo anterior y si en caso tal

80

los resultados de los ensayos por su parte y la nuestra NO cumplen, deberá asumir y subsanar todo daño y corrección a que haya lugar, los cuales correrán a su exclusivo cargo.

De presentarse algún tipo de siniestro derivado al mal montaje y uso de elementos sin calidad, también recaerá sobre usted todo tipo de responsabilidades, más sabiendo que, no hay pagos de planillas de prestaciones ni cursos de alturas ni permisos de trabajo para esta actividad.

El día de mañana se verificará si se cumple con lo requerido o no.

- Se recuerda que continúa prohibido el ingreso del personal que no cuente con Seguridad Social al día y documentación de ingreso.
- Se instala un cinta de Rajón en excavación esquina de la viga.
- Se presenta lluvias a partir de las 4pm.

JORGE RIVERO

Resp. Contratista

Ilustración 58 – Bitácora de obra

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO: Resistencia a la compresión de cilindros (NTC 673:2010)
OBRA: COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
CLIENTE: CONSORCIO AGROCOL
SOLICITADO POR: ING. PABLO QUINTERO
DIRECCIÓN OBRA: CR 18 B 3 SUR

TIPO DE FALLA TF (NTC 673:2010)

(0) No rotura (1) Conos (2) Conos y Fisuras (3) Fisuras (4) Diagonal (5) Fracturas (6) Puntas

CODIGO OBRA: 2331
INFORME: L-31466 CO-01-19
FECHA INFORME: 2020-02-03

No.	MEZCLA	MUESTRA	PROBETA	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	Resistencia Especificada (MPa)	Edad (días)	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm²)	Carga (kN)	Resistencia Obtenida (kgf/cm²)	Resistencia Obtenida (MPa)		T/F	% Avance	LOCALIZACIÓN	OBSERVACIONES Y/O DEFECTOS
1	C	1	A	2020-01-15	2020-01-30	24.5	15	101	204	8052	157	199	19.5	*	4	80%	Columnas eje H entre 1-4	
2	C	1	B	2020-01-15	2020-01-30	24.5	15	101	203	7972	163	208	20.4	*	4	83%	Columnas eje H entre 1-4	
3	C	2	A	2020-01-16	2020-01-30	24.5	14	101	203	8052	192	243	23.8		4	97%	Columnas Eje F Entre 1-4	
4	C	2	B	2020-01-16	2020-01-30	24.5	14	100	200	7815	182	237	23.2		4	95%	Columnas Eje F Entre 1-4	
5	C	3	A	2020-01-17	2020-01-31	24.5	14	101	203	8052	198	251	24.6		4	100%	Columnas eje 4 entre D y E	
6	C	3	B	2020-01-17	2020-01-31	24.5	14	101	204	8052	186	235	23.0		4	94%	Columnas eje 4 entre D y E	
								----------FIN INFORME----------										

Ilustración 59 – Informes de cilindros etapa de obra

Fuente: Elaboración propia

7.1.7. Estructura metálica

7.1.7.1. Fachada frontal y escalera.

En la estructura correspondiente a la fachada frontal y al sistema de escaleras se realizaron levantamientos dimensionales en campo con el fin de verificar que los elementos que las conforman presenten correspondencia geométrica y constructiva con lo establecido en los planos y documentos de diseño. Estas mediciones permitieron validar dimensiones, alineaciones y configuraciones generales del sistema estructural, asegurando su coherencia con la información técnica proyectada. De manera complementaria, se efectuó la verificación de espesores de pintura en los elementos metálicos y superficies protegidas, con el propósito de evaluar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de recubrimiento y las condiciones de protección anticorrosiva. Asimismo, se realizó la revisión de los espesores de garganta en las soldaduras presentes en las conexiones de estos elementos, con el fin de comprobar que las uniones soldadas cumplen con los requerimientos establecidos en los planos estructurales y en la normativa aplicable, garantizando así la adecuada transferencia de esfuerzos y el correcto desempeño estructural del sistema.

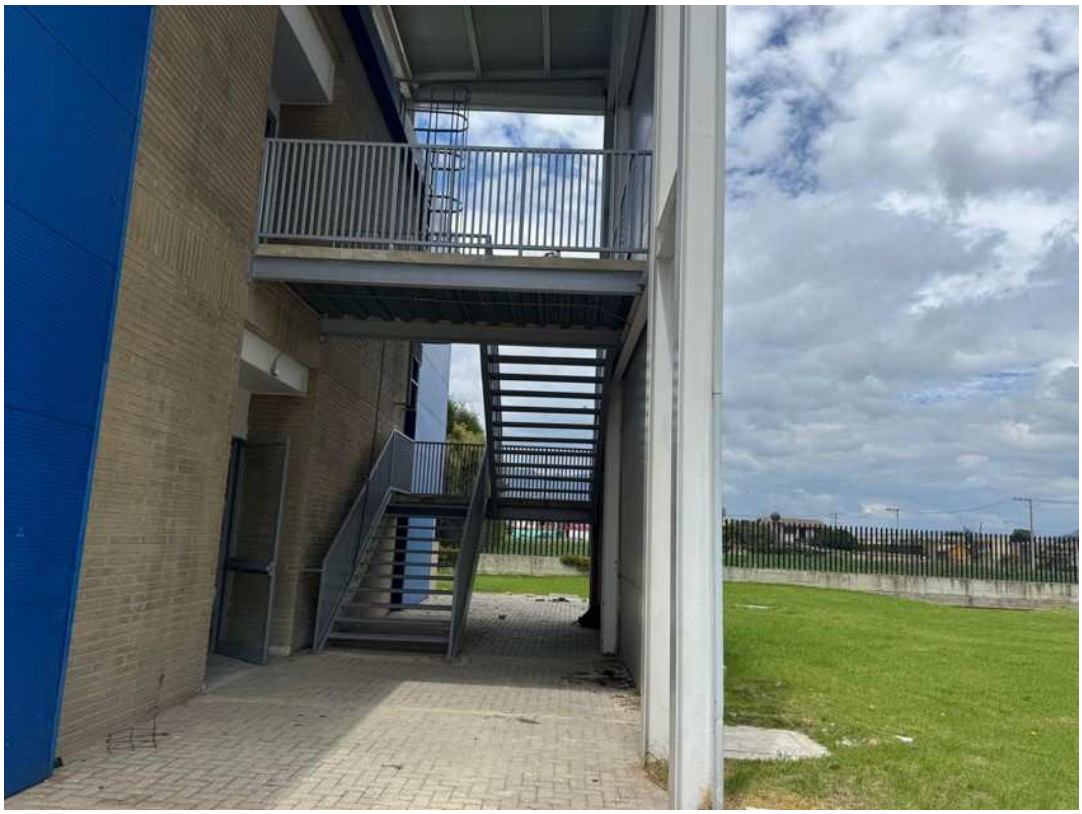


Ilustración 60 – Vista general de la fachada frontal y escalera.
Fuente: Elaboración propia.

7.1.7.1.1. Patologías encontradas

A partir de la inspección visual realizada en la estructura metálica correspondiente a la fachada frontal y a las escaleras, se identifican diversas patologías asociadas principalmente a procesos de corrosión, deficiencias en el sistema de protección superficial y detalles constructivos que favorecen la acumulación de humedad. Se observa presencia de oxidación incipiente y localizada en uniones soldadas, placas base, encuentros entre perfiles y zonas de contacto con elementos de mampostería, evidenciando fallas en la continuidad del recubrimiento y posibles puntos de inicio de corrosión por exposición ambiental. Asimismo, se aprecian zonas con acumulación de suciedad, material orgánico y humedad retenida en apoyos y rincones estructurales, lo que incrementa el riesgo de deterioro progresivo del acero.

En varios elementos se evidencian cordones de soldadura con acabado irregular y acumulaciones de material, lo que podría indicar deficiencias en la ejecución o en el control de calidad del proceso de soldadura; aunque no se observan fracturas evidentes, estas discontinuidades pueden convertirse en concentradores de esfuerzo o en puntos vulnerables frente a la corrosión. De igual manera, se identifican juntas con sellos deteriorados o inexistentes entre la estructura metálica y los elementos de apoyo en concreto o mampostería, permitiendo el ingreso de agua y favoreciendo procesos de oxidación en zonas críticas como placas de anclaje y extremos de vigas.



Ilustración 61 – Inspección visual Fachada frontal y escalera
Fuente: Elaboración propia





Ilustración 62 – Inspección visual Fachada frontal y escalera

Fuente: Elaboración propia

En las escaleras metálicas se observan indicios de desgaste superficial del recubrimiento de pintura, textura irregular y posibles pérdidas de adherencia en ciertos sectores, lo que reduce la capacidad de protección anticorrosiva del sistema. También se evidencian pequeñas fisuras y manchas de humedad en los elementos de apoyo de mampostería adyacentes, lo que sugiere posibles filtraciones o deficiencias en el manejo de aguas lluvias, afectando indirectamente la durabilidad de la estructura metálica.





Ilustración 63 – Inspección visual Fachada frontal y escalera
Fuente: Elaboración propia

En términos generales, las patologías identificadas corresponden principalmente a fenómenos de corrosión superficial, deterioro del sistema de protección, detalles constructivos que facilitan la acumulación de humedad y posibles

deficiencias en acabados de soldadura, aspectos que, aunque no evidencian de manera inmediata una falla estructural crítica, sí requieren intervención preventiva y mantenimiento correctivo para evitar la progresión del deterioro y comprometer la capacidad resistente y la vida útil de la estructura.

7.1.7.1.2. Medidas de espesores de pintura

Se efectuaron mediciones de espesores de recubrimiento en los elementos metálicos de la estructura, con el propósito de verificar la conformidad del sistema de protección anticorrosiva respecto a las especificaciones técnicas del proyecto y a los criterios de durabilidad establecidos para el ambiente de exposición. Las lecturas se realizaron mediante equipo de medición no destructiva para espesor de película seca, garantizando precisión y repetibilidad en los puntos evaluados. A continuación, se presentan los elementos inspeccionados y la localización de las mediciones efectuadas; posteriormente, se incluirá el informe técnico consolidado con el análisis de resultados obtenidos a partir de las muestras registradas.



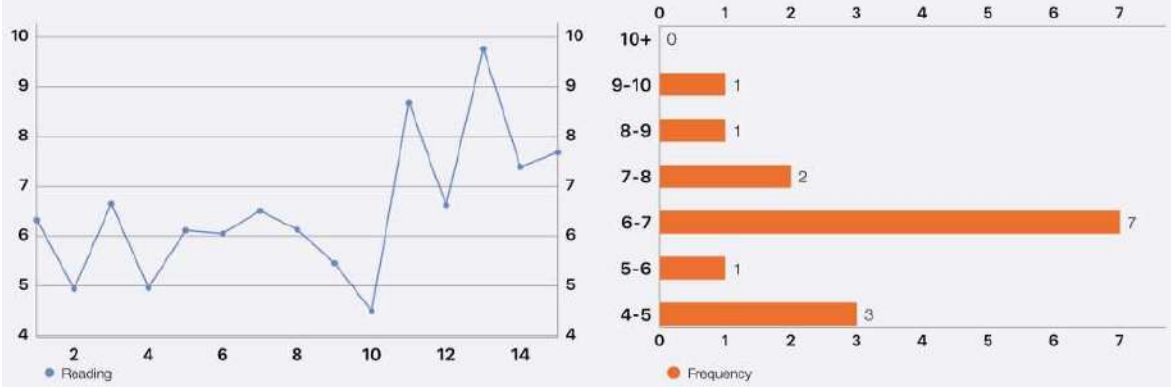
Ilustración 64 – Toma de espesores de pintura en fachada frontal
Fuente: Elaboración propia

Informe de resultados

Project Information

Report Name: F1 - vigas 2P
Company Name:
Tester:
4°44'24" E -74°-3'-18" N
Record Time: 2026/02/18 13:10:02

Sum: 15 Unit: mil
Maximum: 9.8 Minimum: 0.79 Average: 6.5
Standard Deviation: 1.37 CV: 20.97972%
>Upper Limit(3.98): 15(100%) <Lower Limit(3.54): 0(0%)



1	2026/02/18 13:10	6.3
2	2026/02/18 13:10	4.94
3	2026/02/18 13:10	6.6
4	2026/02/18 13:10	4.96
5	2026/02/18 13:10	6.1
6	2026/02/18 13:10	6.1
7	2026/02/18 13:10	6.5
8	2026/02/18 13:10	6.1
9	2026/02/18 13:10	5.5
10	2026/02/18 13:10	4.49
11	2026/02/18 13:10	8.7
12	2026/02/18 13:10	6.6
13	2026/02/18 13:10	9.8

13	2026/02/18 13:10	9.8
14	2026/02/18 13:10	7.4
15	2026/02/18 13:11	7.7

Remarks

Fachada frontal - viga 2do nivel

Project Information

Report Name: F1 - ColumnasP2

Company Name:

Tester:

4°44'24" E -74°-3'-18" N

Record Time: 2026/02/18 13:12:05

Sum: 27 Unit: mil

Maximum: 7.7 Minimum: 0.79 Average: 5.3

Standard Deviation: 1.19 CV: 22.3485%

>Upper Limit(3.98): 24(88.88889%) <Lower Limit(3.54): 2(13.33333%)



1	2026/02/18 13:12	6.6
2	2026/02/18 13:12	4.64
3	2026/02/18 13:12	4.88
4	2026/02/18 13:12	7.7
5	2026/02/18 13:12	5.3
6	2026/02/18 13:12	6.9
7	2026/02/18 13:12	6.8
8	2026/02/18 13:12	5.1
9	2026/02/18 13:12	4.58
10	2026/02/18 13:12	5.7
11	2026/02/18 13:12	4.33
12	2026/02/18 13:12	4.50
14	2026/02/18 13:12	4.02
15	2026/02/18 13:13	3.37
16	2026/02/18 13:13	4.29
17	2026/02/18 13:13	6.6
18	2026/02/18 13:13	6.5
19	2026/02/18 13:13	5.1
20	2026/02/18 13:13	6.8
21	2026/02/18 13:13	6.1
22	2026/02/18 13:13	6.4
23	2026/02/18 13:13	6.4
24	2026/02/18 13:13	3.91
25	2026/02/18 13:13	4.05
26	2026/02/18 13:13	4.36
27	2026/02/18 13:13	5.6

Remarks

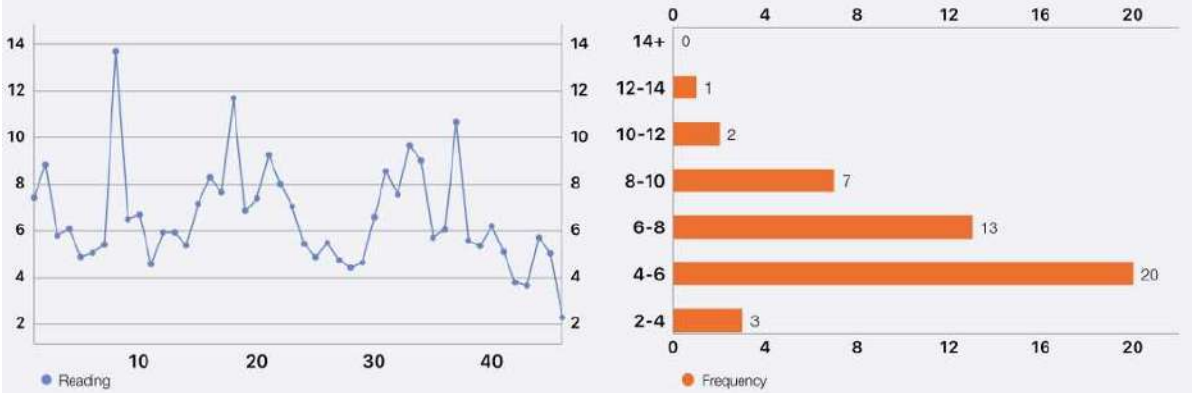
Fachada Frontal - columnas piso 2

Report

Project Information

Report Name: F1 - vigas
Company Name:
Tester:
4°44'24" E -74°-3'-18" N
Record Time: 2026/02/18 13:05:11

Sum: 46 Unit: mil
Maximum: 13.7 Minimum: 0.79 Average: 6.6
Standard Deviation: 2.13 CV: 32.49995%
>Upper Limit(3.98): 43(95.55556%) <Lower Limit(3.54): 1(2.173913%)



1	2026/02/18 13:05	7.4
2	2026/02/18 13:05	8.8
3	2026/02/18 13:05	5.8
4	2026/02/18 13:05	6.1
5	2026/02/18 13:05	4.90
6	2026/02/18 13:05	5.1
7	2026/02/18 13:05	5.4
8	2026/02/18 13:05	13.7
9	2026/02/18 13:05	6.5
10	2026/02/18 13:05	6.7
11	2026/02/18 13:05	4.57
12	2026/02/18 13:05	5.9

14	2026/02/18 13:06	5.4
15	2026/02/18 13:06	7.2
16	2026/02/18 13:06	8.3
17	2026/02/18 13:06	7.6
18	2026/02/18 13:06	11.7
19	2026/02/18 13:06	6.9
20	2026/02/18 13:06	7.4
21	2026/02/18 13:06	9.2
22	2026/02/18 13:06	8.0
23	2026/02/18 13:06	7.0
24	2026/02/18 13:06	5.4
25	2026/02/18 13:06	4.88
26	2026/02/18 13:06	5.5
27	2026/02/18 13:06	4.74
28	2026/02/18 13:07	4.41
29	2026/02/18 13:07	4.65
30	2026/02/18 13:07	6.6
31	2026/02/18 13:07	8.6
32	2026/02/18 13:07	7.6
33	2026/02/18 13:07	9.7
34	2026/02/18 13:07	9.0
35	2026/02/18 13:07	5.7
36	2026/02/18 13:07	6.1
37	2026/02/18 13:07	10.7
38	2026/02/18 13:07	5.6
39	2026/02/18 13:07	5.4
40	2026/02/18 13:07	6.2
41	2026/02/18 13:07	5.1

42	2026/02/18 13:07	3.79
43	2026/02/18 13:07	3.64
44	2026/02/18 13:08	5.7
45	2026/02/18 13:08	5.0
46	2026/02/18 13:08	2.29

Remarks

Vigas primer nivel fachada frontal

Con base en los espesores de pintura reportados, se evidenció que estos se encuentran dentro del rango medio del sistema de recubrimiento especificado en los planos de diseño, el cual contempla una aplicación compuesta por 3 mils de imprimante base cromato de zinc y 3 mils de esmalte sintético, para un espesor total de 6 mils. No obstante, en las superficies que presentan afectación se recomienda realizar la preparación adecuada del sustrato, retirar el recubrimiento deteriorado y efectuar nuevamente la aplicación del sistema de pintura, con el fin de restablecer la protección del elemento.

7.1.7.1.3. Medidas de espesores de soldadura.

Se llevaron a cabo mediciones y verificaciones dimensionales en las uniones soldadas de los elementos metálicos, con el fin de comprobar la concordancia entre lo ejecutado en obra y lo especificado en los planos estructurales y documentos técnicos del proyecto. La inspección incluyó la evaluación del tamaño del cordón y del espesor de garganta efectiva en soldaduras de filete, utilizando galgas calibradas para control dimensional, garantizando así la confiabilidad de las lecturas obtenidas. Estas verificaciones permiten confirmar que las conexiones metálicas desarrollen la capacidad resistente prevista en el diseño y que mantengan condiciones adecuadas de seguridad estructural. A continuación, se presentan los elementos inspeccionados y los puntos donde se realizaron las mediciones, y posteriormente se incluirá el informe técnico con el análisis de los resultados obtenidos.



Ilustración 65 – Toma de espesores de soldadura en fachada frontal
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 66 – Toma de espesores de soldadura en fachada frontal
Fuente: Elaboración propia

7.1.7.2. Fachada posterior y escalera

En la estructura correspondiente a la fachada posterior y al sistema de escaleras se realizaron levantamientos dimensionales en campo con el fin de verificar que los elementos que las conforman presenten correspondencia geométrica y constructiva con lo establecido en los planos y documentos de diseño. Estas mediciones permitieron validar dimensiones, alineaciones y configuraciones generales del sistema estructural, asegurando su coherencia con la información técnica proyectada. De manera complementaria, se efectuó la verificación de espesores de pintura en los elementos metálicos y superficies protegidas, con el propósito de evaluar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de recubrimiento y las condiciones de protección anticorrosiva. Asimismo, se realizó la revisión de los espesores de garganta en las soldaduras presentes en las conexiones de estos elementos, con el fin de comprobar que las uniones soldadas cumplen con los requerimientos establecidos en los planos estructurales y en la normativa aplicable, garantizando así la adecuada transferencia de esfuerzos y el correcto desempeño estructural del sistema.



Ilustración 67 – Vista general de la fachada posterior y escalera.
Fuente: Elaboración propia.

7.1.7.2.1. Patologías encontradas

Con base en la inspección visual realizada en la estructura correspondiente a la fachada posterior, se evidencian patologías asociadas principalmente a procesos avanzados de corrosión, siendo estas de mayor severidad que las observadas en la fachada frontal. Se identifican zonas con pérdida significativa del recubrimiento protector, presencia de óxido generalizado en vigas, perfiles secundarios y elementos de borde, así como acumulación de humedad y material orgánico en encuentros y puntos de difícil ventilación. En varios sectores la corrosión no es únicamente superficial, sino que presenta un grado más pronunciado, con descamación del acero y manchas de oxidación continua a lo largo de los perfiles, lo que indica una exposición prolongada a condiciones ambientales agresivas sin mantenimiento adecuado.

Se observa además deterioro en los encuentros entre la estructura metálica y los elementos de apoyo en mampostería, evidenciándose fisuras, desprendimientos de material y sellos deficientes, lo que facilita el ingreso de agua hacia las conexiones metálicas. Esta condición favorece la progresión de la corrosión en las placas base y en los puntos de anclaje, incrementando el riesgo de afectación en la capacidad resistente de las uniones.



Ilustración 68 – Inspección visual Fachada posterior y escalera
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 69 – Inspección visual Fachada posterior y escalera
Fuente: Elaboración propia

Particular atención requiere la conexión mediante platinas que vinculan la viga con la estructura principal del bloque de primaria. En la inspección visual se aprecia una disposición inadecuada de estas platinas, las cuales presentan descentramientos respecto al eje del perfil estructural, lo que sugiere posibles deficiencias durante el proceso de instalación. Asimismo, se evidencian inconsistencias en la alineación y ajuste de los pernos de conexión o anclaje, lo que podría comprometer la adecuada transferencia de cargas entre los elementos estructurales.





Ilustración 70 – Inspección visual Fachada posterior y escalera
Fuente: Elaboración propia

Las conexiones estructurales son fundamentales para garantizar la rigidez global del sistema, ya que permiten la correcta transmisión de esfuerzos axiales, cortantes y momentos entre los elementos que conforman el conjunto. Una instalación deficiente, con platinas descentradas y pernos potencialmente mal alineados o con ajuste inadecuado, puede generar concentraciones de esfuerzo no previstas en el diseño, reduciendo la eficiencia estructural de la unión y afectando el comportamiento integral de la fachada ante cargas gravitacionales y acciones laterales.





Ilustración 71 – Inspección visual Fachada posterior y escalera
Fuente: Elaboración propia

En términos generales, la fachada posterior presenta un nivel de deterioro superior al observado en la fachada frontal, especialmente en lo relacionado con la corrosión y el estado de las conexiones metálicas. Se recomienda una evaluación técnica detallada de las uniones críticas, así como la implementación de medidas correctivas que incluyan tratamiento anticorrosivo, revisión y eventual recalce o reconfiguración de las conexiones mediante platinas y pernos, con el fin de restablecer las condiciones adecuadas de seguridad y durabilidad estructural.

7.1.7.2.2. Medidas de espesores de pintura.

Se efectuaron mediciones de espesores de recubrimiento en los elementos metálicos de la estructura, con el propósito de verificar la conformidad del sistema de protección anticorrosiva respecto a las especificaciones técnicas del proyecto y a los criterios de durabilidad establecidos para el ambiente de exposición. Las lecturas se realizaron mediante equipo de medición no destructiva para espesor de película seca, garantizando precisión y repetibilidad en los puntos evaluados. A continuación, se presentan los elementos inspeccionados y la localización de las mediciones efectuadas; posteriormente, se incluirá el informe técnico consolidado con el análisis de resultados obtenidos a partir de las muestras registradas.

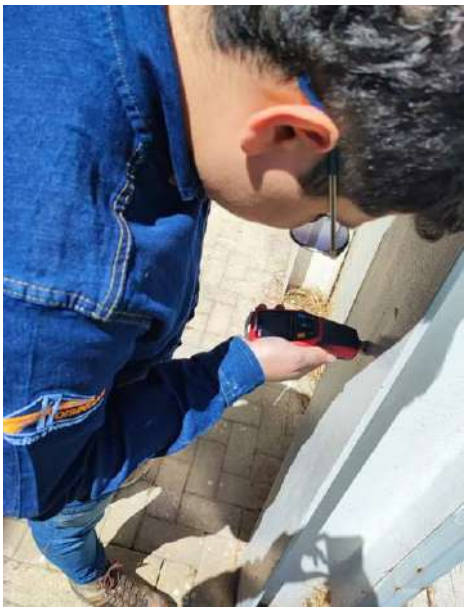
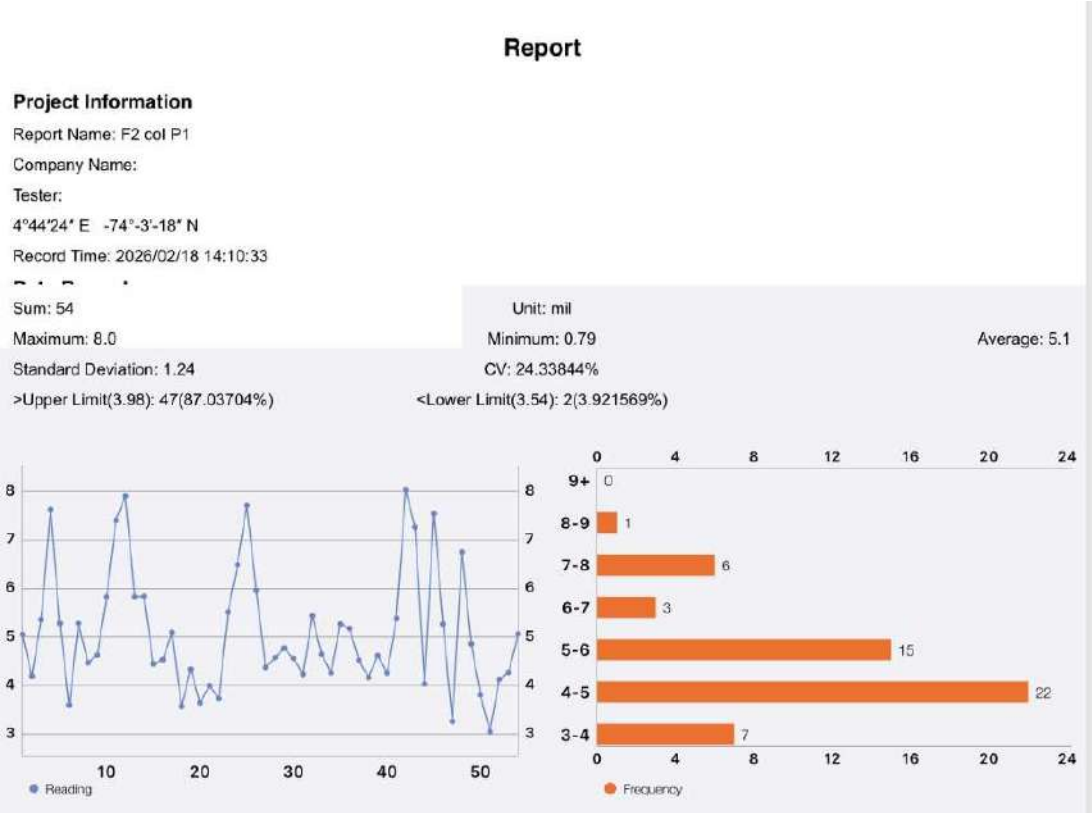


Ilustración 72 – Toma de espesores de pintura en fachada frontal

Fuente: Elaboración propia

Informe de resultados



1	2026/02/18 14:10	5.1
2	2026/02/18 14:10	4.19
3	2026/02/18 14:10	5.4
4	2026/02/18 14:10	7.6
5	2026/02/18 14:11	5.3
6	2026/02/18 14:11	3.60
7	2026/02/18 14:11	5.3
8	2026/02/18 14:11	4.47
9	2026/02/18 14:11	4.63
10	2026/02/18 14:11	5.8
11	2026/02/18 14:11	7.4
12	2026/02/18 14:11	7.9
14	2026/02/18 14:11	5.8
15	2026/02/18 14:11	4.45
16	2026/02/18 14:11	4.53
17	2026/02/18 14:11	5.1
18	2026/02/18 14:11	3.57
19	2026/02/18 14:11	4.34
20	2026/02/18 14:11	3.64
21	2026/02/18 14:11	4.00
22	2026/02/18 14:11	3.73
23	2026/02/18 14:11	5.5
24	2026/02/18 14:12	6.5
25	2026/02/18 14:12	7.7
26	2026/02/18 14:12	6.0
27	2026/02/18 14:12	4.37
28	2026/02/18 14:12	4.58

29	2026/02/18 14:12	4.77
30	2026/02/18 14:12	4.56
31	2026/02/18 14:12	4.23
32	2026/02/18 14:12	5.4
33	2026/02/18 14:12	4.65
34	2026/02/18 14:12	4.26
35	2026/02/18 14:12	5.3
36	2026/02/18 14:12	5.2
37	2026/02/18 14:12	4.52
38	2026/02/18 14:12	4.16
39	2026/02/18 14:12	4.62
40	2026/02/18 14:12	4.26
41	2026/02/18 14:12	5.4
42	2026/02/18 14:13	8.0
43	2026/02/18 14:13	7.3
44	2026/02/18 14:13	4.03
45	2026/02/18 14:13	7.5
46	2026/02/18 14:13	5.3
47	2026/02/18 14:13	3.26
48	2026/02/18 14:13	6.7
49	2026/02/18 14:13	4.86
50	2026/02/18 14:13	3.81
51	2026/02/18 14:13	3.05
52	2026/02/18 14:13	4.13
53	2026/02/18 14:13	4.27
54	2026/02/18 14:13	5.1

Remarks

Fachada posterior - Columnas Piso 2

Report

Project Information

Report Name: F2 -vigasP1

Company Name:

Tester:

4°44'24" E -74°-3'-18" N

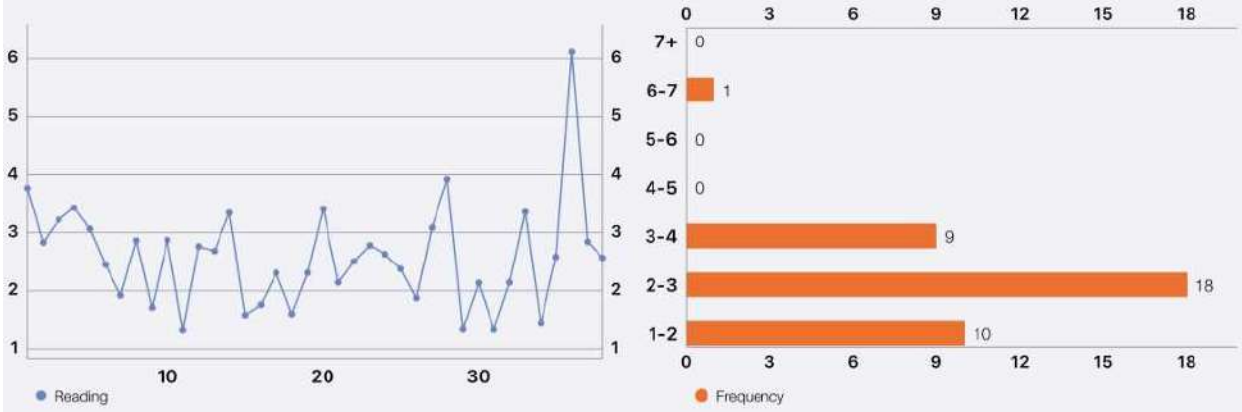
Record Time: 2026/02/18 14:14:51

Sum: 38 Unit: mil

Maximum: 6.1 Minimum: 0.79 Average: 2.59

Standard Deviation: 0.90 CV: 34.68621%

>Upper Limit(3.98): 1(2.777778%) <Lower Limit(3.54): 35(92.10526%)



1	2026/02/18 14:15	3.77
2	2026/02/18 14:15	2.83
3	2026/02/18 14:15	3.22
4	2026/02/18 14:15	3.43
5	2026/02/18 14:15	3.07
6	2026/02/18 14:15	2.45
7	2026/02/18 14:15	1.92
8	2026/02/18 14:15	2.87
9	2026/02/18 14:15	1.71
10	2026/02/18 14:15	2.87
11	2026/02/18 14:15	1.32
12	2026/02/18 14:15	2.76

14	2026/02/18 14:15	3.34
15	2026/02/18 14:16	1.58
16	2026/02/18 14:16	1.77
17	2026/02/18 14:16	2.31
18	2026/02/18 14:16	1.60
19	2026/02/18 14:16	2.31
20	2026/02/18 14:16	3.41
21	2026/02/18 14:16	2.14
22	2026/02/18 14:16	2.51
23	2026/02/18 14:16	2.78
24	2026/02/18 14:16	2.63
25	2026/02/18 14:16	2.38
26	2026/02/18 14:16	1.88
27	2026/02/18 14:16	3.09
28	2026/02/18 14:16	3.92
29	2026/02/18 14:16	1.33
30	2026/02/18 14:16	2.14
31	2026/02/18 14:17	1.33
32	2026/02/18 14:17	2.14
33	2026/02/18 14:17	3.36
34	2026/02/18 14:17	1.44
35	2026/02/18 14:17	2.58
36	2026/02/18 14:17	6.1
37	2026/02/18 14:17	2.84
38	2026/02/18 14:17	2.57

Remarks

Fachada posterior - vigas piso 1

Report

Project Information

Report Name: F2 - VigasP2

Company Name:

Tester:

4°44'24" E -74°-3'-18" N

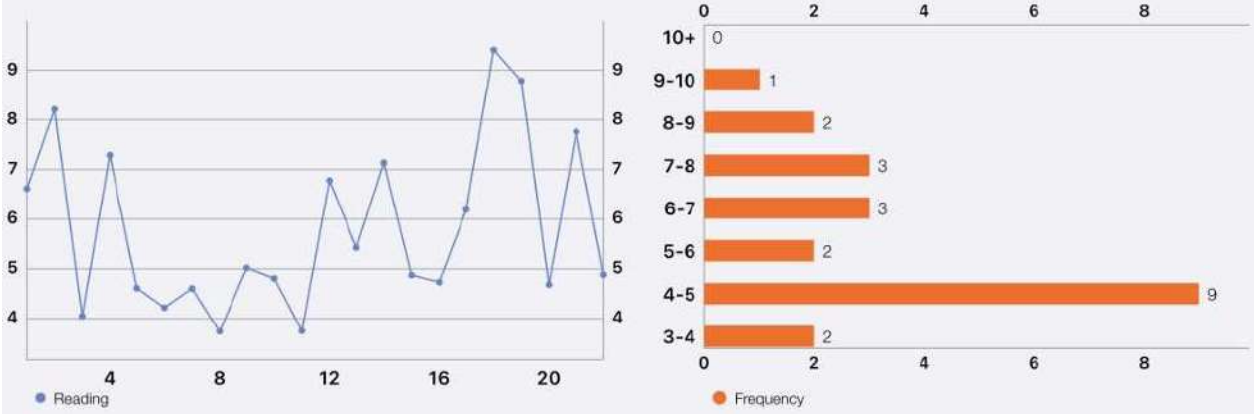
Record Time: 2026/02/18 14:18:55

Sum: 22 Unit: mil

Maximum: 9.4 Minimum: 0.79 Average: 5.8

Standard Deviation: 1.65 CV: 28.49308%

>Upper Limit(3.98): 20(90.90909%) <Lower Limit(3.54): 0(0%)



1	2026/02/18 14:19	6.6
2	2026/02/18 14:19	8.2
3	2026/02/18 14:19	4.05
4	2026/02/18 14:19	7.3
5	2026/02/18 14:19	4.61
6	2026/02/18 14:19	4.22
7	2026/02/18 14:19	4.61
8	2026/02/18 14:19	3.74
9	2026/02/18 14:19	5.0
10	2026/02/18 14:19	4.81
11	2026/02/18 14:19	3.75
12	2026/02/18 14:19	6.8

14	2026/02/18 14:19	7.1
15	2026/02/18 14:19	4.88
16	2026/02/18 14:19	4.73
17	2026/02/18 14:20	6.2
18	2026/02/18 14:20	9.4
19	2026/02/18 14:20	8.8
20	2026/02/18 14:20	4.68
21	2026/02/18 14:20	7.8
22	2026/02/18 14:20	4.89

Remarks

Fachada posterior - vigas piso 2

Project Information

Report Name: F2 - ColumP2

Company Name:

Tester:

4°44'24" E -74°-3'-18" N

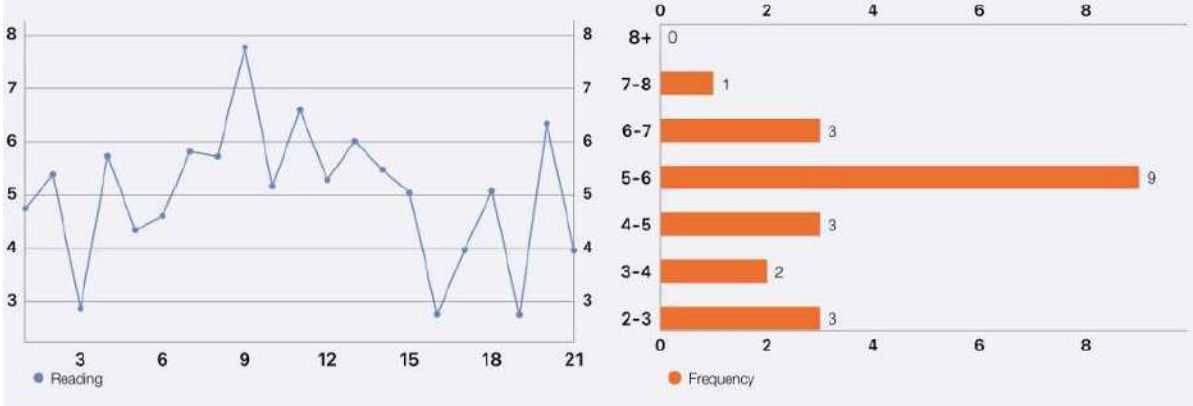
Record Time: 2026/02/18 14:21:53

Sum: 21 Unit: mil

Maximum: 7.8 Minimum: 0.79 Average: 5.0

Standard Deviation: 1.25 CV: 24.91018%

>Upper Limit(3.98): 16(80%) <Lower Limit(3.54): 3(15.78947%)



1	2026/02/18 14:21	4.75
2	2026/02/18 14:21	5.4
3	2026/02/18 14:22	2.86
4	2026/02/18 14:22	5.7
5	2026/02/18 14:22	4.34
6	2026/02/18 14:22	4.61
7	2026/02/18 14:22	5.8
8	2026/02/18 14:22	5.7
9	2026/02/18 14:22	7.8
10	2026/02/18 14:22	5.2
11	2026/02/18 14:22	6.6
12	2026/02/18 14:22	5.3
14	2026/02/18 14:22	5.5
15	2026/02/18 14:22	5.0
16	2026/02/18 14:22	2.75
17	2026/02/18 14:22	3.97
18	2026/02/18 14:23	5.1
19	2026/02/18 14:23	2.74
20	2026/02/18 14:23	6.3
21	2026/02/18 14:23	3.96

Con base en los espesores de pintura reportados, se evidenció que estos se encuentran dentro del rango medio del sistema de recubrimiento especificado en los planos de diseño, el cual contempla una aplicación compuesta por 3 mils de imprimante base cromato de zinc y 3 mils de esmalte sintético, para un espesor total de 6 mils. No obstante, en las superficies que presentan afectación se recomienda realizar la preparación adecuada del sustrato, retirar el recubrimiento deteriorado y efectuar nuevamente la aplicación del sistema de pintura, con el fin de restablecer la protección del elemento.

7.1.7.2.3. Medidas de espesores de soldadura.

Se llevaron a cabo mediciones y verificaciones dimensionales en las uniones soldadas de los elementos metálicos, con el fin de comprobar la concordancia entre lo ejecutado en obra y lo especificado en los planos estructurales y documentos técnicos del proyecto. La inspección incluyó la evaluación del tamaño del cordón y del espesor de garganta efectiva en soldaduras de filete, utilizando galgas calibradas para control dimensional, garantizando así la confiabilidad de las lecturas obtenidas. Estas verificaciones permiten confirmar que las conexiones metálicas desarrollen la capacidad resistente prevista en el diseño y que mantengan condiciones adecuadas de seguridad estructural. A continuación, se presentan los elementos inspeccionados y los puntos donde se realizaron las mediciones, y posteriormente se incluirá el informe técnico con el análisis de los resultados obtenidos.



Ilustración 73 – Toma de espesores de soldadura en fachada posterior

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 74 – Toma de espesores de soldadura en fachada posterior

Fuente: Elaboración propia

7.1.7.3. Cubierta

Para la estructura de la cubierta se llevó a cabo una verificación técnica en campo orientada a confirmar que la configuración real del sistema portante corresponda con lo definido en los planos estructurales y documentos de diseño. Esta revisión contempló la comprobación de luces, pendientes, disposición de perfiles y continuidad de los elementos, validando su coherencia geométrica y constructiva. De manera complementaria, se evaluaron las condiciones del sistema de protección superficial mediante la medición de espesores del recubrimiento de pintura aplicado sobre los elementos metálicos, verificando su conformidad con las especificaciones técnicas de protección anticorrosiva y asegurando condiciones adecuadas de durabilidad frente a la exposición ambiental propia de la cubierta.



Ilustración 75 – Vista general de la cubierta.
Fuente: Elaboración propia.

7.1.7.3.1. Patologías encontradas

En la inspección visual realizada a la cubierta tipo sándwich se identificaron diversas patologías asociadas al desgaste del material, a intervenciones de mantenimiento previas y a condiciones constructivas que actualmente no garantizan un comportamiento óptimo del sistema frente a la acción de la lluvia. Se observa un deterioro generalizado de la teja metálica, evidenciado por la presencia de múltiples aplicaciones de sellantes asfálticos y cintas impermeabilizantes en juntas longitudinales, transversales y en zonas de encuentro entre faldones, lo que permite inferir la ocurrencia reiterada de filtraciones a lo largo del tiempo.

Durante el recorrido técnico se evidenciaron sectores donde los traslapos entre láminas, así como algunos puntos de transición y remate, no presentan una disposición completamente uniforme ni un ajuste continuo que favorezca adecuadamente la evacuación del agua. Estas condiciones, sumadas al envejecimiento natural del material y a la

pérdida de eficiencia de los sellos, han propiciado la aparición de puntos vulnerables al ingreso de humedad. En varios encuentros con elementos estructurales y remates laterales se observan sellos deteriorados, fijaciones expuestas y soluciones de impermeabilización añadidas posteriormente, lo que indica que el sistema ha requerido intervenciones correctivas recurrentes.





Ilustración 76 – Inspección visual cubierta
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 77 – Inspección visual cubierta
Fuente: Elaboración propia

Se identifican además deformaciones puntuales en algunas láminas y pérdida de continuidad en los sellos, factores que inciden directamente en la estanqueidad del conjunto. La reiteración de reparaciones localizadas evidencia que, si bien se han intentado mitigar las filtraciones, estas no han sido resueltas de manera integral, manteniéndose condiciones que permiten la infiltración de agua en determinados sectores.



Ilustración 78 – Inspección visual cubierta
Fuente: Elaboración propia





Ilustración 79 – Inspección visual cubierta
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 80 – Inspección visual cubierta
Fuente: Elaboración propia

Como consecuencia de lo anterior, se observan manifestaciones de humedad en áreas inferiores de la cubierta y procesos de corrosión en elementos metálicos estructurales asociados, especialmente en zonas de apoyo y encuentro donde se concentra la escorrentía. La exposición prolongada a la humedad ha favorecido la degradación del recubrimiento protector y el avance de la oxidación, afectando la durabilidad del sistema estructural.

Desde el punto de vista técnico, considerando el nivel de intervenciones previas, el desgaste visible del material y la persistencia de filtraciones se concluye que la cubierta presenta un grado de deterioro significativo. Por tanto, se recomienda evaluar el reemplazo integral de la teja, garantizando que la nueva instalación cumpla con criterios adecuados de traslapo, fijación, pendientes y remates, así como realizar el mantenimiento y tratamiento anticorrosivo de los elementos estructurales afectados, con el fin de restablecer condiciones apropiadas de estanqueidad, funcionalidad y vida útil del sistema.

7.1.7.3.2. Medidas de espesores de pintura

Se efectuaron mediciones de espesores de recubrimiento en los elementos metálicos de la estructura, con el propósito de verificar la conformidad del sistema de protección anticorrosiva respecto a las especificaciones técnicas del proyecto y a los criterios de durabilidad establecidos para el ambiente de exposición. Las lecturas se realizaron mediante equipo de medición no destructiva para espesor de película seca, garantizando precisión y repetibilidad en los puntos evaluados. A continuación, se presentan los elementos inspeccionados y la localización de las mediciones efectuadas; posteriormente, se incluirá el informe técnico consolidado con el análisis de resultados obtenidos a partir de las muestras registradas.

Informe de resultados

Report

Project Information

Report Name: F1 Cubierta

Company Name:

Tester:

4°44'24" E -74°-3'-18" N

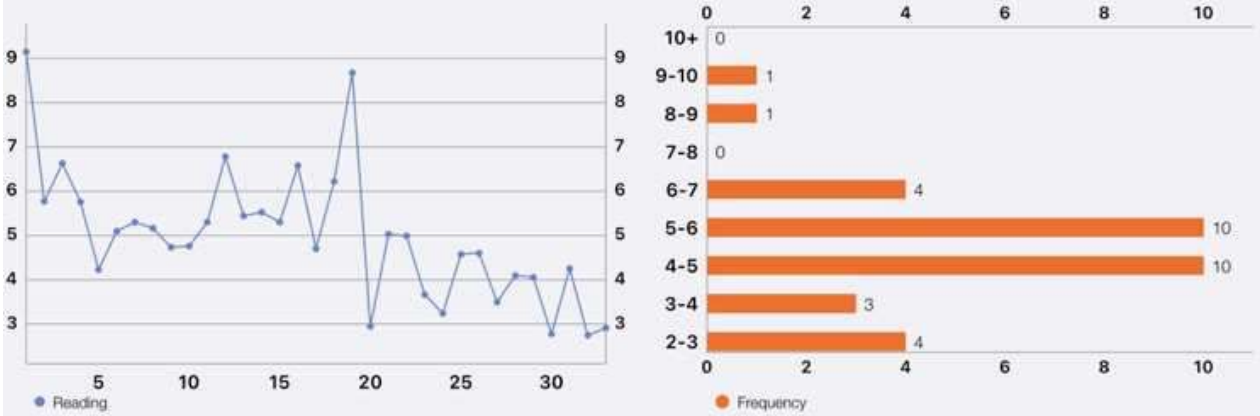
Record Time: 2026/02/18 15:13:18

Sum: 33 Unit: mil

Maximum: 9.1 Minimum: 0.79 Average: 4.98

Standard Deviation: 1.47 CV: 29.54671%

>Upper Limit(3.98): 26(83.87096%) <Lower Limit(3.54): 6(18.18182%)



1	2026/02/18 15:13	9.1
2	2026/02/18 15:13	5.8
3	2026/02/18 15:13	6.6
4	2026/02/18 15:13	5.8
5	2026/02/18 15:13	4.23
6	2026/02/18 15:13	5.1
7	2026/02/18 15:13	5.3
8	2026/02/18 15:13	5.2
9	2026/02/18 15:13	4.73
10	2026/02/18 15:13	4.76
11	2026/02/18 15:13	5.3
12	2026/02/18 15:14	6.8
14	2026/02/18 15:14	5.5
15	2026/02/18 15:14	5.3
16	2026/02/18 15:14	6.6
17	2026/02/18 15:14	4.70
18	2026/02/18 15:14	6.2
19	2026/02/18 15:14	8.7
20	2026/02/18 15:14	2.95
21	2026/02/18 15:14	5.0
22	2026/02/18 15:14	4.99
23	2026/02/18 15:14	3.66
24	2026/02/18 15:14	3.24
25	2026/02/18 15:14	4.57
26	2026/02/18 15:15	4.60
27	2026/02/18 15:15	3.50
28	2026/02/18 15:15	4.09
29	2026/02/18 15:15	4.05
30	2026/02/18 15:15	2.77
31	2026/02/18 15:15	4.25
32	2026/02/18 15:15	2.75
33	2026/02/18 15:15	2.91

Report

Project Information

Report Name: F1 cubierta vig

Company Name:

Tester:

4°44′24″ E -74°-3′-18″ N

Record Time: 2026/02/18 15:16:21

Sum: 13 Unit: mil

Maximum: 8.9 Minimum: 0.79 Average: 5.3

Standard Deviation: 1.48 CV: 28.10872%

>Upper Limit(3.98): 10(76.92308%) <Lower Limit(3.54): 1(8.333333%)



1	2026/02/18 15:16	6.3
2	2026/02/18 15:16	6.4
3	2026/02/18 15:16	8.9
4	2026/02/18 15:16	4.80
5	2026/02/18 15:16	6.6
6	2026/02/18 15:16	3.71
7	2026/02/18 15:16	5.1
8	2026/02/18 15:16	4.56
9	2026/02/18 15:16	5.1
10	2026/02/18 15:17	4.02
11	2026/02/18 15:17	3.64
12	2026/02/18 15:17	3.40

Report

Project Information

Report Name: F2 cubierta

Company Name:

Tester:

4°44′24″ E -74°-3′-18″ N

Record Time: 2026/02/18 15:18:19

Sum: 26 Unit: mil

Maximum: 6.8 Minimum: 0.79 Average: 4.18

Standard Deviation: 0.94 CV: 22.42252%

>Upper Limit(3.98): 15(62.5%) <Lower Limit(3.54): 6(24%)



1	2026/02/18 15:18	4.06
2	2026/02/18 15:18	3.44
3	2026/02/18 15:18	3.61
4	2026/02/18 15:18	3.58
5	2026/02/18 15:18	3.33
6	2026/02/18 15:18	3.65
7	2026/02/18 15:18	4.15
8	2026/02/18 15:18	5.0
9	2026/02/18 15:19	4.04
10	2026/02/18 15:19	3.89
11	2026/02/18 15:19	3.52
12	2026/02/18 15:19	2.62

14	2026/02/18 15:19	4.14
15	2026/02/18 15:19	5.2
16	2026/02/18 15:19	3.99
17	2026/02/18 15:19	5.2
18	2026/02/18 15:19	6.8
19	2026/02/18 15:19	5.6
20	2026/02/18 15:19	5.2
21	2026/02/18 15:20	4.77
22	2026/02/18 15:20	3.07
23	2026/02/18 15:20	4.82
24	2026/02/18 15:20	4.25
25	2026/02/18 15:20	2.55
26	2026/02/18 15:20	3.88

Con base en los espesores de pintura reportados, se evidenció que estos se encuentran dentro del rango medio del sistema de recubrimiento especificado en los planos de diseño, el cual contempla una aplicación compuesta por 3 mils de imprimante base cromato de zinc y 3 mils de esmalte sintético, para un espesor total de 6 mils. No obstante, en las superficies que presentan afectación se recomienda realizar la preparación adecuada del sustrato, retirar el recubrimiento deteriorado y efectuar nuevamente la aplicación del sistema de pintura, con el fin de restablecer la protección del elemento.

7.1.8. Diseño de estructura para fachada

El diseño de la estructura para la fachada metálica microperforada se desarrolló con el propósito de soportar los paneles arquitectónicos proyectados para las fachadas principales y posteriores de los dos niveles del bloque de primaria. Para la subestructura principal se emplearon perfiles tubulares cuadrados de acero ASTM A500 Grado C de 40x40x1.5 mm, los cuales cumplen la función de soportar el sistema de panelería y transmitir las cargas hacia la estructura principal de la edificación.

La distribución estructural se planteó mediante una modulación vertical y horizontal que conforma una retícula continua de soporte, permitiendo mantener uniformidad, alineación y estabilidad en toda la fachada. Los perfiles verticales funcionan como elementos principales de carga y rigidización, mientras que los perfiles horizontales actúan como elementos de amarre y arriostramiento intermedio, controlando deformaciones y reduciendo vibraciones ocasionadas por la acción del viento sobre los paneles microperforados.

En el primer nivel, la estructura metálica se apoya sobre pedestales metálicos anclados a la losa, encargados de transmitir las cargas verticales hacia el sistema estructural. En la parte superior, los perfiles se conectan a la placa de voladizo mediante anclajes mecánicos y elementos de fijación metálicos que garantizan estabilidad y continuidad estructural.

Para el segundo nivel, la estructura se soporta y arriostra tanto en su parte inferior como superior mediante conexiones a elementos estructurales existentes de la edificación, tales como vigas y columnas. Esta configuración permite distribuir adecuadamente las cargas de la fachada y mejorar el comportamiento del sistema frente a esfuerzos horizontales y solicitaciones por viento.

7.1.8.1. Descripción de la estructura

El diseño estructural de la fachada del bloque de primaria se encuentra conformado por cinco (5) tipos de modulación, distribuidos en las diferentes fachadas de los niveles primero y segundo, de acuerdo con las condiciones arquitectónicas, dimensiones disponibles y configuración de los paneles decorativos.

Para el segundo nivel se emplearon los módulos Tipo 1 y Tipo 2, ubicados en las dos fachadas principales, considerando una modulación basada en paneles con dimensiones aproximadas de 2.00 m x 1.00 m. Por su parte, en el primer nivel se implementaron los módulos Tipo 3, Tipo 4 y Tipo 5, los cuales presentan variaciones geométricas y estructurales asociadas a las condiciones de apoyo, continuidad de fachada y distribución arquitectónica.

La estructura está compuesta principalmente por perfiles tubulares metálicos de acero estructural ASTM A500 Grado C, con secciones generales de 40x40x1.5 mm, conformando marcos modulares verticales y horizontales que sirven de soporte para los paneles de fachada. Adicionalmente, el sistema incorpora elementos de rigidización mediante contravientos en varilla roscada Ø5/8", dispuestos diagonalmente en determinados módulos para garantizar estabilidad lateral y control de deformaciones.

Los módulos correspondientes al primer nivel (Tipos 3, 4 y 5) se encuentran apoyados sobre micropilotes de concreto de 0.3 m de diámetro, con una profundidad aproximada de 2.50 m, los cuales permiten transmitir las cargas de la estructura hacia estratos de soporte competentes y proporcionar estabilidad al sistema estructural. Asimismo, estos módulos incorporan elementos de anclaje y conexiones metálicas para asegurar la correcta transferencia de cargas y el adecuado comportamiento estructural del conjunto.

Las dimensiones generales de los módulos oscilan aproximadamente entre 5.00 m y 7.00 m de longitud, con alturas cercanas a 4.00 m, según el tipo de modulación implementada. Los detalles específicos de distribución, dimensiones, conexiones, rigidizadores, anclajes y cimentación se encuentran definidos en los respectivos planos estructurales y detalles constructivos del proyecto.

A continuación, se muestran las modulaciones de la fachada.

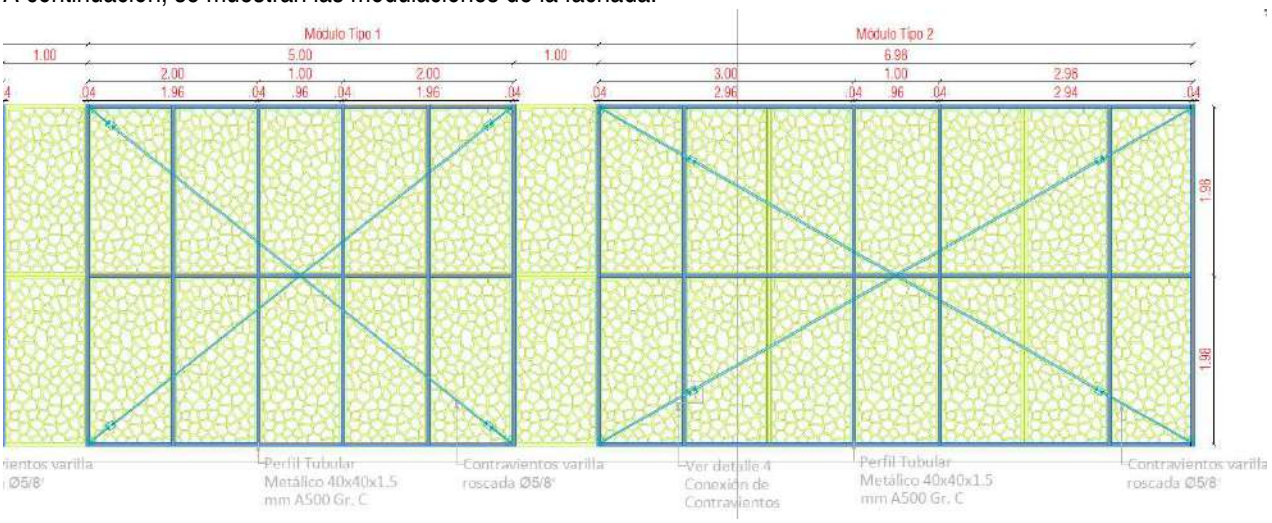


Ilustración 81 – Módulos 1 y 2 de la fachada segundo nivel.
Fuente: Elaboración propia

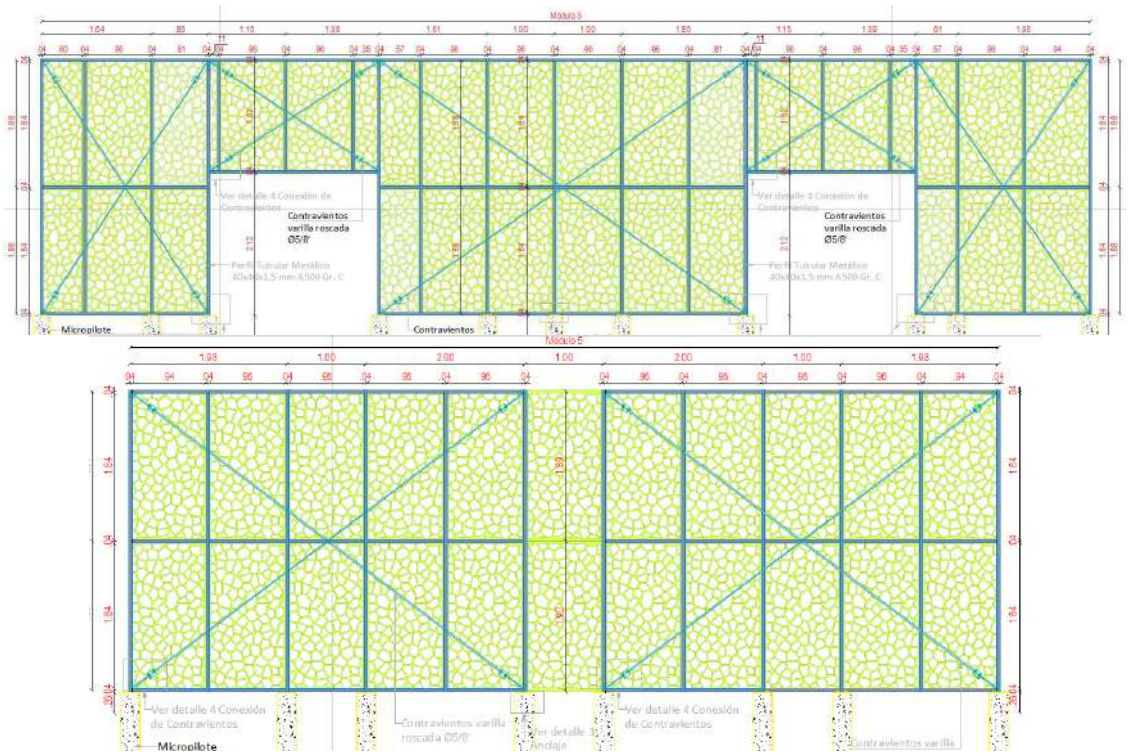


Ilustración 82 – Módulos 3, 4 y 5 de la fachada primer nivel.
Fuente: Elaboración propia

7.1.8.2. Materiales

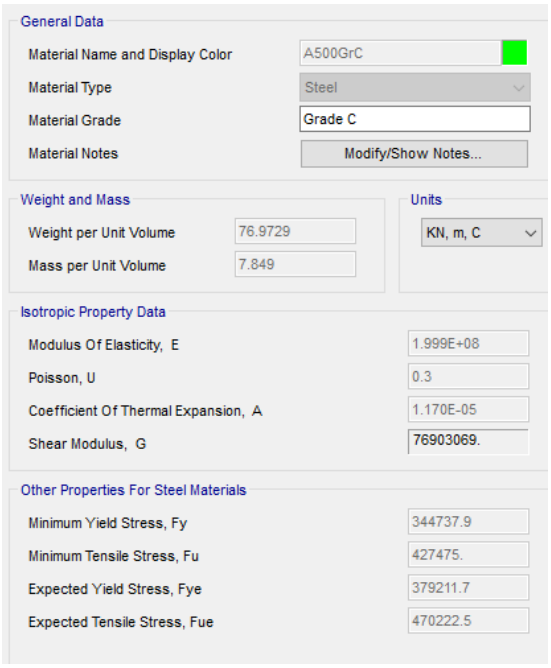


Ilustración 83 – Acero A500 Gr C.
Fuente: Elaboración propia CSI Bridge.

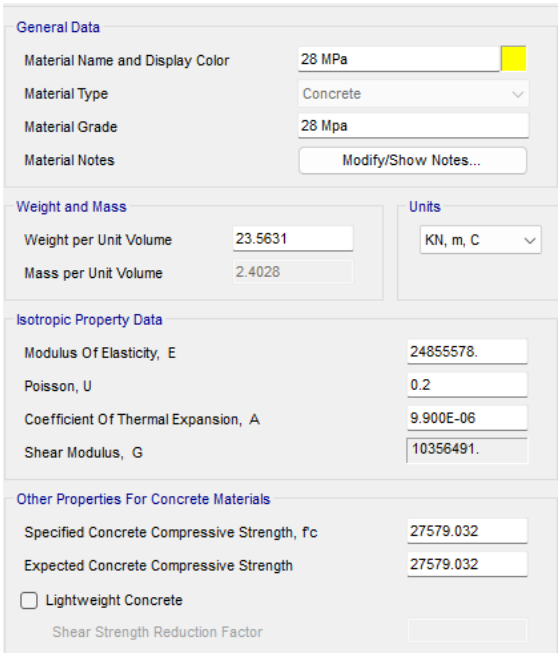


Ilustración 84 – Concreto 28 MPa. Para pilotes.
Fuente: Elaboración propia CSI Bridge.

7.1.8.3. Normativa y criterios de diseño

Para el desarrollo del diseño estructural se tuvieron en cuenta los lineamientos establecidos en la NSR-10, como normativa de referencia para las condiciones generales de diseño y desempeño estructural aplicables al proyecto. De igual manera, para la verificación de resistencia de los elementos metálicos se adoptaron los criterios del AISC 360-16, empleando sus disposiciones para el diseño de miembros de acero bajo solicitaciones de carga.

Adicionalmente, se consideraron los criterios de servicio relativos a deflexiones definidos por el AISC para elementos de fachada, limitando la deformación máxima admisible a L/120 y L/90. Este requisito se aplicó a los perfiles verticales ubicados en el primer y segundo nivel, teniendo en cuenta las diferentes longitudes de cada tramo y la necesidad de garantizar un comportamiento adecuado de la estructura frente a deformaciones visibles y pérdida de alineación.

7.1.8.4. Modelo 3D

La estructura se modeló en el programa CSiBridge v22.1, con las herramientas del modelado del software. Los perfiles tubulares se definen como elementos tipo Frame.

Una vez se definieron todos los tipos de cargas, tanto estáticas como dinámicas y eventualmente de sismo y viento se realizaron las combinaciones de carga, se definieron los tipos y calidad de materiales que se utilizaron y se desarrollaron los modelos tridimensionales

Con los resultados de los modelos matemáticos se verificaron los esfuerzos internos de los elementos estructurales y las deformaciones a que estaban sometidos y se corroboraron sus dimensiones. Adicionalmente se diseñaron las áreas de acero de refuerzo que en cada caso se requirieron.

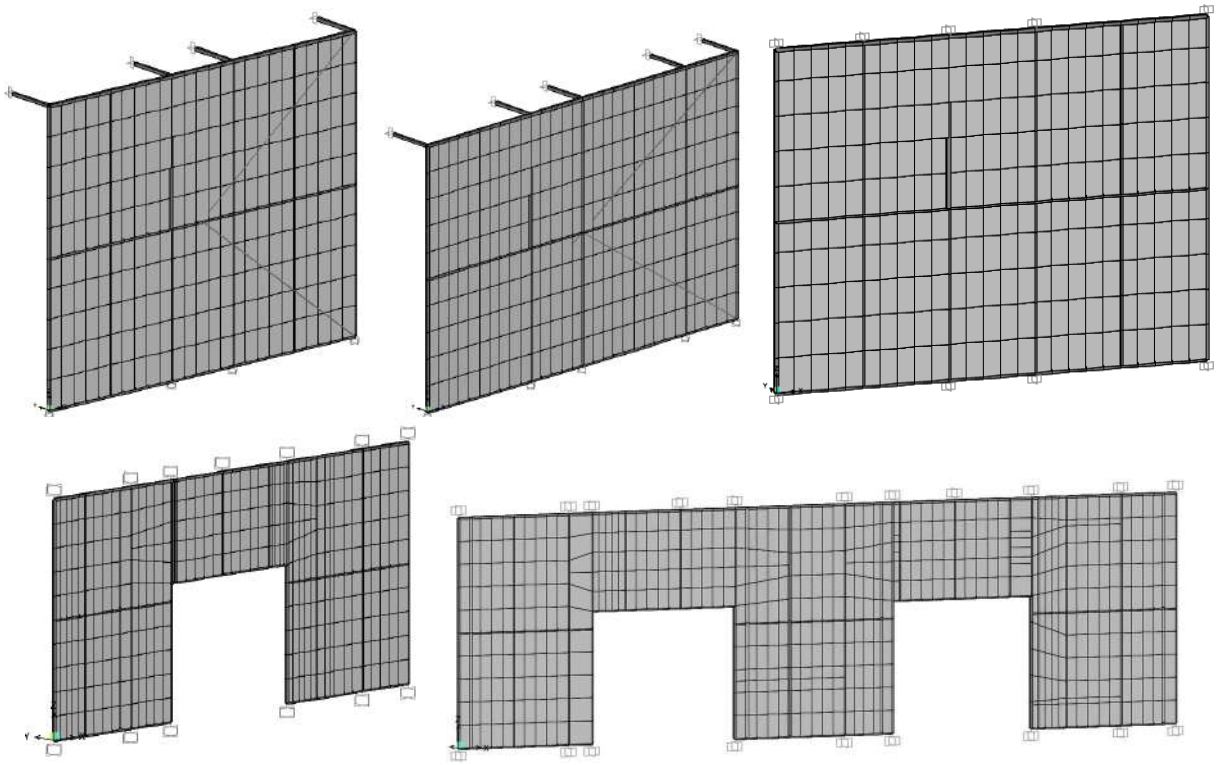


Ilustración 85 – Modelo 3D módulos de fachada
Fuente: Elaboración propia CSI Bridge.

7.1.8.4.1. Secciones

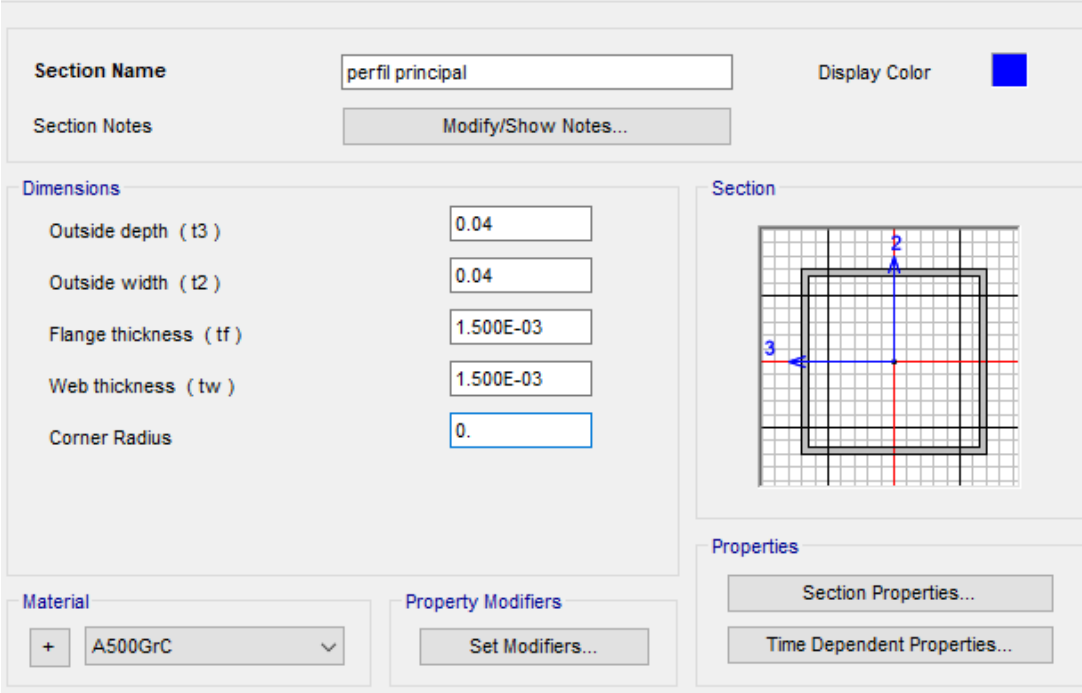


Ilustración 86 – Perfil tubular cuadrado 40X40X1.5 mm

Fuente: Elaboración propia CSI Bridge.

7.1.8.4.2. Cargas

7.1.8.4.3. Peso propio de los componentes estructurales (DC)

El peso propio de los componentes estructurales se tiene en cuenta dentro de la modelación de la estructura, dichos elementos modelados como tipo Frame o Shell tienen la densidad del material calculando intrínsecamente el peso de estos.

7.1.8.4.4. Carga de viento.

Para el diseño de la fachada se consideraron las cargas de viento de acuerdo con los lineamientos establecidos en la NSR-10. El análisis se realizó teniendo en cuenta las características de los paneles de lámina microperforada y la condición de permeabilidad generada por las perforaciones del material. Cada panel posee dimensiones nominales de 2.00 m × 1.00 m; sin embargo, debido a la microperforación de la lámina, el área efectiva expuesta a la acción del viento corresponde aproximadamente a 0.7752 m² por panel. A partir de esta área efectiva se efectuó el cálculo de la presión de viento aplicada sobre los paneles, considerando la reducción de carga asociada al porcentaje de vacíos presentes en la lámina.

Con base en los parámetros de diseño adoptados conforme a la NSR-10 y las condiciones de exposición de la estructura, se obtuvo una carga de viento efectiva aproximada de 30.2 kg/m² aplicada sobre los paneles de fachada, valor utilizado para la verificación estructural de perfiles, conexiones y elementos de rigidización del sistema.

A continuación, se muestra la aplicación de la fuerza de viento en cada uno de los módulos de paneles.

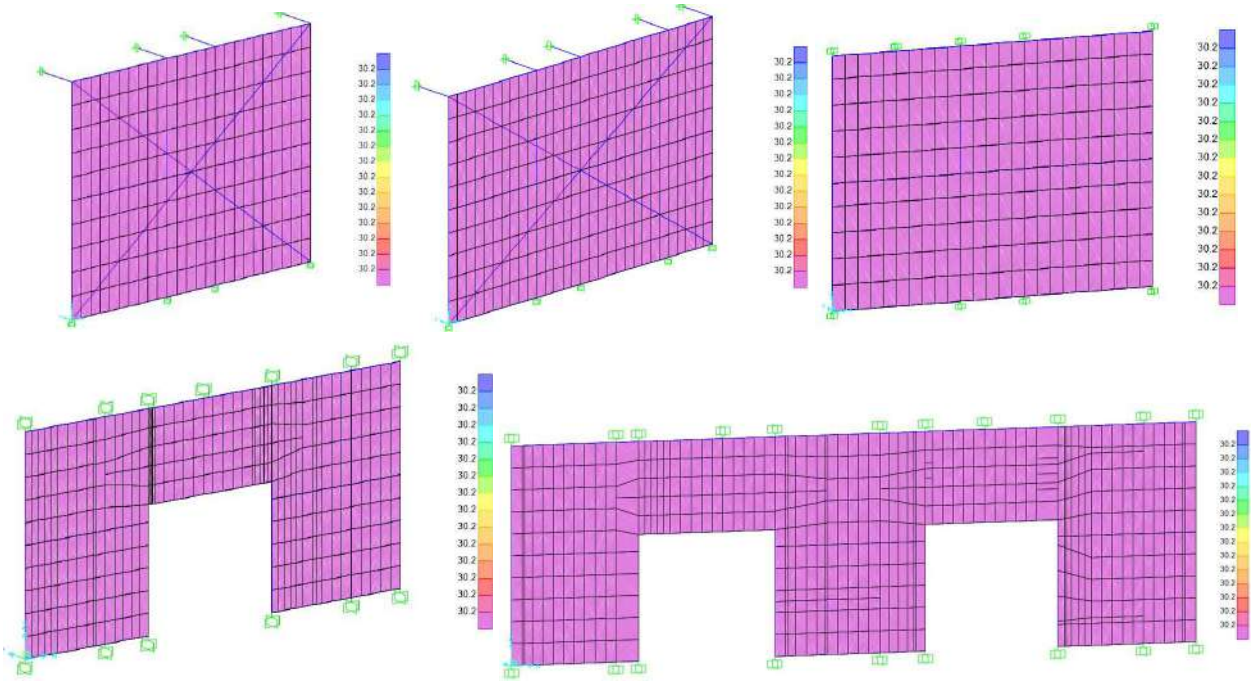


Ilustración 87 – aplicación de la fuerza de viento en los módulos de los paneles.
Fuente: Elaboración propia CSI Bridge.

7.1.8.5. Diseño

7.1.8.5.1. Diseño de elementos estructurales metálicos

Módulo 1

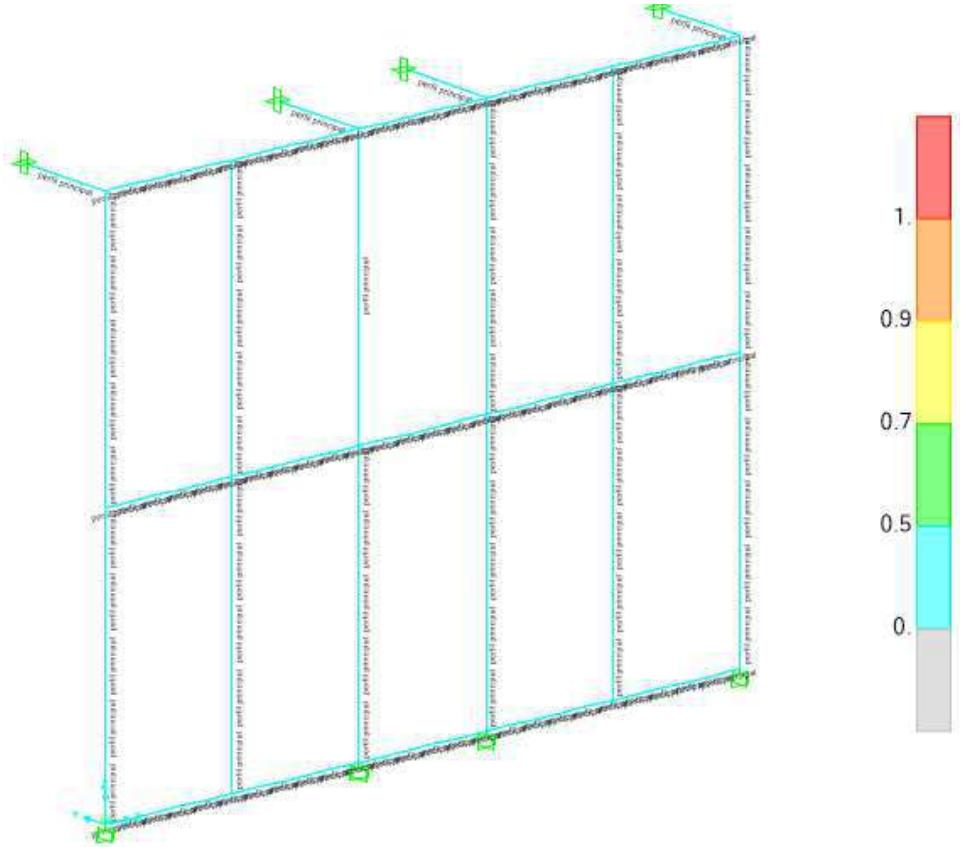
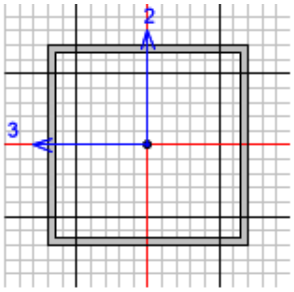


Ilustración 88 – Diseño estructural de fachada módulo 1
Fuente: Elaboración propia CSI Bridge.



AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

```
 Frame :  77       X Mid:  5.        Combo:  Str-I1          Design Type:  Column
 Length:  0.4      Y Mid:  0.        Shape:  perfil principalFrame Type:  SMF
 Loc   :  0.       Z Mid:  0.2       Class:  Compact         Princpl Rot: 0. degrees

 Provision: LRFD   Analysis: Direct Analysis
 D/C Limit=0.95    2nd Order: General 2nd Order        Reduction: Tau-b Fixed
 AlphaPr/Py=0.003  AlphaPr/Pe=0.032  Tau_b=1.         EA factor=0.8     EI factor=0.8

 PhiB=0.9          PhiC=0.9          PhiTY=0.9        PhiTF=0.75
 PhiS=0.9          PhiS-RI=1.        PhiST=0.9

 A=2.310E-04       I33=0.            r33=0.016        S33=2.858E-06     Av3=1.200E-04
 J=0.              I22=0.            r22=0.016        S22=2.858E-06     Av2=1.200E-04
 E=199947978.8     Fy=344737.894     Ry=1.1           z33=3.337E-06
 RLLF=1.           Fu=427474.989                      z22=3.337E-06

 HSS Welding: ERW  Reduce HSS Thickness? No

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo Str-I1)
    Location              Pu        Mu33         Mu22         Vu2          Vu3          Tu
    0.                -0.227  -2.772E-05           0.  -2.100E-05  -3.374E-04          0.

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO    (H1-1b)
    D/C Ratio:      0.02 = 0.02 + 0. + 0.
                         = (1/2)(Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)

COMPACTNESS
    Slenderness       Lambda    Lambda_p    Lambda_r    Lambda_s Compactness
    Major/Flange      24.667      26.973      35.884                Compact
         /Web         24.667      58.281     137.274                Compact
    Minor/Flange      24.667      58.281     137.274                Compact
         /Web         24.667      26.973      35.884                Compact
    Axial/Flange      24.667                  35.884                Compact
         /Web         24.667                  35.884                Compact

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN    (H1-1b)
    Factor                 L          K1          K2          B1          B2          Cm
    Major Bending         10.          1.          1.          1.          1.          1.
    Minor Bending          1.          1.          1.          1.          1.       0.602

                        Lltb        Kltb          Cb
    LTB                    1.          1.       1.138

                          Pu     phi*Pnc     phi*Pnt
                       Force    Capacity    Capacity
    Axial             -0.227       5.564      71.671

                          Mu      phi*Mn      phi*Mn      phi*Mn
                      Moment    Capacity     No LTB       Cb=1
    Major Moment  -2.772E-05       1.035       1.035       1.035
    Minor Moment          0.       1.035

                          Tu          Tn      phi*Tn
                      Moment    Capacity    Capacity
    Torsion               0.       0.917       0.825

SHEAR CHECK
                          Vu      phi*Vn      Stress      Status
                       Force    Capacity       Ratio       Check
    Major Shear    2.100E-05      20.664   1.016E-06          OK
    Minor Shear    3.374E-04      20.664   1.633E-05          OK
```

Módulo 2

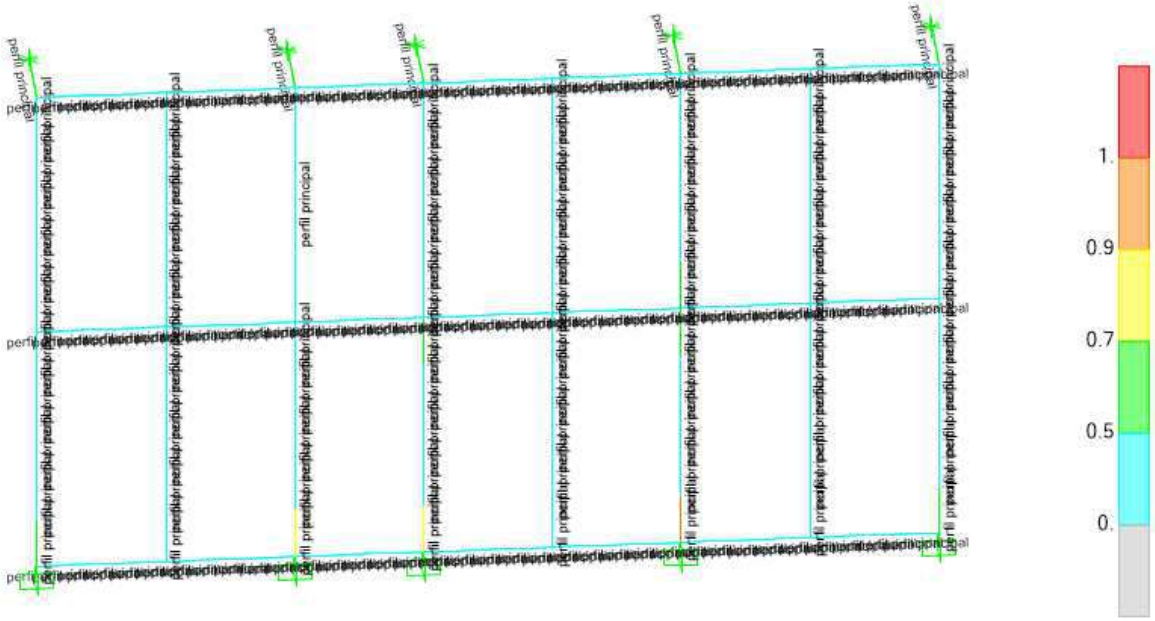
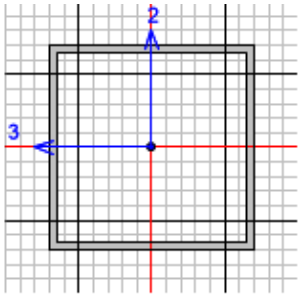


Ilustración 89 – Diseño estructural de fachada módulo 2

Fuente: Elaboración propia CSI Bridge.




```
AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK    (Summary for Combo and Station)
Units  :  KN, m, C

Frame :  52       X Mid:  2.       Combo:  Str-Il          Design Type:  Column
Length:  0.4      Y Mid:  0.       Shape:  perfil principalFrame Type:  SMF
Loc   :  0.       Z Mid:  0.2      Class:  Compact         Princpl Rot: 0. degrees

Provision: LRFD   Analysis: Direct Analysis
D/C Limit=0.95    2nd Order: General 2nd Order        Reduction: Tau-b Fixed
AlphaPr/Py=0.003  AlphaPr/Pe=0.032  Tau_b=1.         EA factor=0.8     EI factor=0.8
```

```
PhiB=0.9          PhiC=0.9          PhiTY=0.9         PhiTF=0.75
PhiS=0.9          PhiS-RI=1.        PhiST=0.9

A=2.310E-04       I33=0.            r33=0.016         S33=2.858E-06     Av3=1.200E-04
J=0.              I22=0.            r22=0.016         S22=2.858E-06     Av2=1.200E-04
E=199947978.8     Fy=344737.894     Ry=1.1            z33=3.337E-06
RLLF=1.           Fu=427474.989                       z22=3.337E-06

HSS Welding: ERW  Reduce HSS Thickness? No

 STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo Str-I1)
    Location          Pu         Mu33         Mu22         Vu2          Vu3          Tu
    0.             -0.222   -3.174E-05   1.401E-06   -2.326E-05   -6.197E-05        0.

 PMM DEMAND/CAPACITY RATIO    (H1-1b)
    D/C Ratio:     0.02 = 0.02 + 0. + 0.
                        = (1/2)(Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)

 COMPACTNESS
    Slenderness       Lambda    Lambda_p    Lambda_r    Lambda_s Compactness
    Major/Flange      24.667      26.973      35.884                Compact
         /Web         24.667      58.281     137.274                Compact
    Minor/Flange      24.667      58.281     137.274                Compact
         /Web         24.667      26.973      35.884                Compact
    Axial/Flange      24.667                  35.884                Compact
         /Web         24.667                  35.884                Compact

 AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN   (H1-1b)
    Factor                 L          K1          K2          B1          B2          Cm
    Major Bending        10.          1.          1.          1.          1.          1.
    Minor Bending         1.          1.          1.          1.          1.       0.621

                         Lltb        Kltb          Cb
    LTB                     1.          1.       1.133

                           Pu     phi*Pnc     phi*Pnt
                        Force    Capacity    Capacity
    Axial              -0.222       5.564      71.671

                           Mu      phi*Mn      phi*Mn      phi*Mn
                       Moment    Capacity     No LTB       Cb=1
    Major Moment   -3.174E-05       1.035       1.035      1.035
    Minor Moment    1.401E-06       1.035

                           Tu          Tn      phi*Tn
                       Moment    Capacity    Capacity
    Torsion               0.       0.917       0.825

 SHEAR CHECK
                           Vu      phi*Vn      Stress      Status
                        Force    Capacity       Ratio       Check
    Major Shear     2.326E-05      20.664   1.126E-06          OK
    Minor Shear     6.197E-05      20.664   2.999E-06          OK
```

Módulo 3

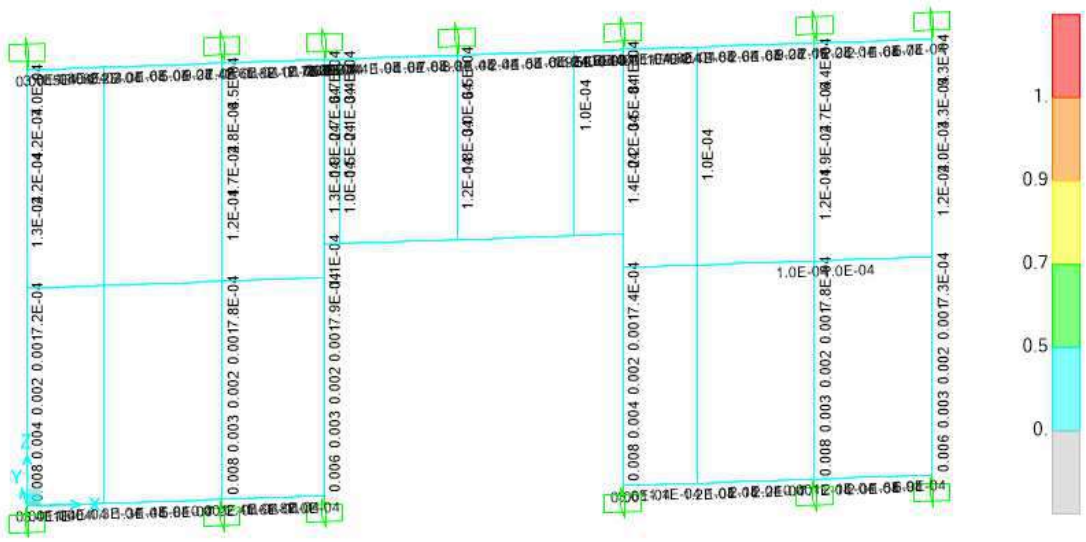
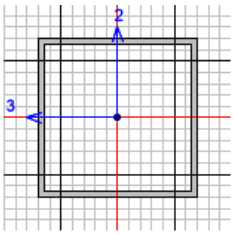


Ilustración 90 – Diseño estructural de fachada módulo 3

Fuente: Elaboración propia CSI Bridge.




```
AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK     (Summary for Combo and Station)
Units  :  KN, m, C

Frame :  692       X Mid:  5.7       Combo:  Str-Il          Design Type:  Column
Length:  0.39      Y Mid:  0.        Shape:  perfil principalFrame Type:  SMF
Loc   :  0.39      Z Mid:  0.195     Class:  Compact         Princpl Rot: 0. degrees

Provision: LRFD    Analysis: Direct Analysis
D/C Limit=0.95     2nd Order: General 2nd Order        Reduction: Tau-b Fixed
AlphaPr/Py=7E-05   AlphaPr/Pe=8E-06  Tau_b=1.         EA factor=0.8     EI factor=0.8

PhiB=0.9           PhiC=0.9          PhiTY=0.9        PhiTF=0.75
PhiS=0.9           PhiS-RI=1.        PhiST=0.9

A=2.310E-04        I33=0.            r33=0.016        S33=2.858E-06     Av3=1.200E-04
J=0.               I22=0.            r22=0.016        S22=2.858E-06     Av2=1.200E-04
E=199947978.8      Fy=344737.894     Ry=1.1           z33=3.337E-06
RLLF=1.            Fu=427474.989                      z22=3.337E-06

HSS Welding: ERW   Reduce HSS Thickness? No


STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo Str-Il)
    Location          Pu         Mu33         Mu22         Vu2          Vu3          Tu
    0.39           0.006           0.   1.481E-05           0.  -1.759E-05           0.
```

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H1.2,H1-1b)

D/C Ratio: 0. = 0. + 0. + 0.
= (1/2)(Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)

COMPACTNESS

Slenderness	Lambda	Lambda_p	Lambda_r	Lambda_s	Compactness
Major/Flange	24.667	26.973	35.884		Compact
/Web	24.667	58.281	137.274		Compact
Minor/Flange	24.667	58.281	137.274		Compact
/Web	24.667	26.973	35.884		Compact
Axial/Flange	24.667		35.884		Compact
/Web	24.667		35.884		Compact

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1.2,H1-1b)

Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.
Minor Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.

	Lltb	Kltb	Cb
LTB	1.	1.	1.

	Pu Force	phi*Pnc Capacity	phi*Pnt Capacity
Axial	0.006	68.521	71.671

	Mu Moment	phi*Mn Capacity	phi*Mn No LTB	phi*Mn Cb=1
Major Moment	0.	1.035	1.035	1.035
Minor Moment	1.481E-05	1.035		

	Tu Moment	Tn Capacity	phi*Tn Capacity
Torsion	0.	0.917	0.825

SHEAR CHECK

	Vu Force	phi*Vn Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major Shear	0.	20.664	0.	OK
Minor Shear	1.759E-05	20.664	0.	OK

Módulo 4

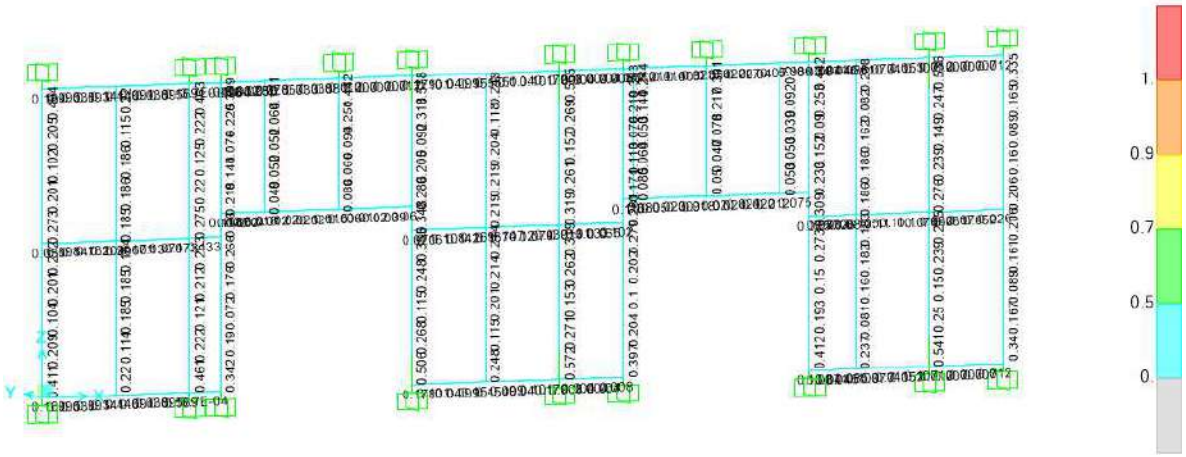
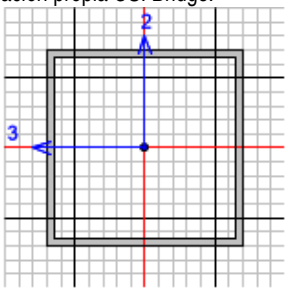


Ilustración 91 – Diseño estructural de fachada módulo 4

Fuente: Elaboración propia CSI Bridge.




```
AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK     (Summary for Combo and Station)
Units  :  KN, m, C

Frame :  347      X Mid:  8.73      Combo:  Str-I1          Design Type:  Beam
Length:  0.2      Y Mid:  0.        Shape:  perfil principalFrame Type:  SMF
Loc   :  0.       Z Mid:  2.25      Class:  Compact         Princpl Rot: 0. degrees

Provision: LRFD   Analysis: Direct Analysis
D/C Limit=0.95    2nd Order: General 2nd Order        Reduction: Tau-b Fixed
AlphaPr/Py=3E-05  AlphaPr/Pe=0.     Tau_b=1.          EA factor=0.8     EI factor=0.8

PhiB=0.9          PhiC=0.9          PhiTY=0.9         PhiTF=0.75
PhiS=0.9          PhiS-RI=1.        PhiST=0.9

A=2.310E-04       I33=0.            r33=0.016         S33=2.858E-06     Av3=1.200E-04
J=0.              I22=0.            r22=0.016         S22=2.858E-06     Av2=1.200E-04
E=199947978.8     Fy=344737.894     Ry=1.1            z33=3.337E-06
RLLF=1.           Fu=427474.989                       z22=3.337E-06
```

HSS Welding: ERW Reduce HSS Thickness? No

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo Str-I1)

Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
0.	-0.003	-7.688E-05	0.	-0.002	0.	0.

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H1-1b)

D/C Ratio: 0. = 0. + 0. + 0.
= (1/2)(Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)

COMPACTNESS

Slenderness	Lambda	Lambda_p	Lambda_r	Lambda_s	Compactness
Major/Flange	24.667	26.973	35.884		Compact
/Web	24.667	58.281	137.274		Compact
Minor/Flange	24.667	58.281	137.274		Compact
/Web	24.667	26.973	35.884		Compact
Axial/Flange	24.667		35.884		Compact
/Web	24.667		35.884		Compact

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-1b)

Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	1.	1.	1.	1.	1.	0.964
Minor Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.

	Lltb	Kltb	Cb
LTB	1.	1.	1.037

	Pu Force	phi*Pnc Capacity	phi*Pnt Capacity
Axial	-0.003	70.829	71.671

	Mu Moment	phi*Mn Capacity	phi*Mn No LTB	phi*Mn Cb=1
Major Moment	-7.688E-05	1.035	1.035	1.035
Minor Moment	0.	1.035		

	Tu Moment	Tn Capacity	phi*Tn Capacity
Torsion	0.	0.917	0.825

SHEAR CHECK

	Vu Force	phi*Vn Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major Shear	0.002	20.664	0.	OK
Minor Shear	0.	20.664	0.	OK

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

	VMajor Left	VMajor Right
Major (V2)	0.002	0.002

Módulo 5

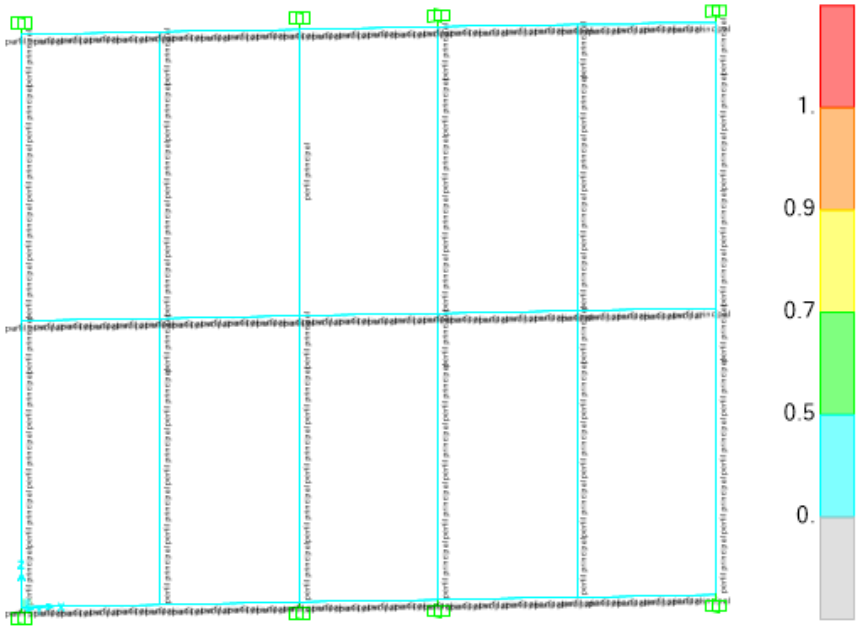
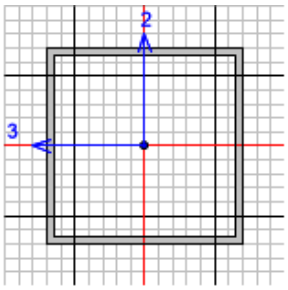


Ilustración 92 – Diseño estructural de fachada módulo 5

Fuente: Elaboración propia CSI Bridge.




```
AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK     (Summary for Combo and Station)
Units  :  KN, m, C

Frame :  62       X Mid:  3.       Combo:  Str-I1          Design Type:  Column
Length:  0.4      Y Mid:  0.       Shape:  perfil principalFrame Type:  SMF
Loc   :  0.4      Z Mid:  2.15     Class:  Compact         Princpl Rot: 0. degrees

Provision: LRFD   Analysis: Direct Analysis
D/C Limit=0.95    2nd Order: General 2nd Order        Reduction: Tau-b Fixed
AlphaPr/Py=0.     AlphaPr/Pe=0.001  Tau_b=1.         EA factor=0.8     EI factor=0.8

PhiB=0.9          PhiC=0.9          PhiTY=0.9         PhiTF=0.75
PhiS=0.9          PhiS-RI=1.        PhiST=0.9
```

```
A=2.310E-04       I33=0.            r33=0.016         S33=2.858E-06     Av3=1.200E-04
J=0.              I22=0.            r22=0.016         S22=2.858E-06     Av2=1.200E-04
E=199947978.8     Fy=344737.894     Ry=1.1            z33=3.337E-06
RLLF=1.           Fu=427474.989                       z22=3.337E-06

HSS Welding: ERW  Reduce HSS Thickness? No


STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo Str-I1)
    Location              Pu         Mu33         Mu22          Vu2          Vu3           Tu
    0.4                0.009           0.  -2.124E-05           0.   9.542E-05           0.

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO   (H1.2,H1-1b)
    D/C Ratio:       0. = 0. + 0. + 0.
                       = (1/2)(Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)

COMPACTNESS
    Slenderness       Lambda    Lambda_p    Lambda_r    Lambda_s Compactness
    Major/Flange      24.667      26.973      35.884                Compact
         /Web         24.667      58.281     137.274                Compact
    Minor/Flange      24.667      58.281     137.274                Compact
         /Web         24.667      26.973      35.884                Compact
    Axial/Flange      24.667                  35.884                Compact
         /Web         24.667                  35.884                Compact

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN   (H1.2,H1-1b)
    Factor                 L          K1          K2          B1          B2          Cm
    Major Bending       9.75          1.          1.          1.          1.          1.
    Minor Bending          1.          1.          1.          1.          1.          1.

                        Lltb        Kltb          Cb
    LTB                    1.          1.          1.

                          Pu     phi*Pnc     phi*Pnt
                       Force    Capacity    Capacity
    Axial              0.009       5.853      71.671

                          Mu      phi*Mn      phi*Mn      phi*Mn
                      Moment    Capacity      No LTB       Cb=1
    Major Moment          0.       1.035       1.035       1.035
    Minor Moment  -2.124E-05       1.035

                          Tu          Tn      phi*Tn
                      Moment    Capacity    Capacity
    Torsion               0.       0.917       0.825

SHEAR CHECK
                          Vu      phi*Vn      Stress      Status
                       Force    Capacity       Ratio       Check
    Major Shear           0.      20.664          0.          OK
    Minor Shear    9.542E-05      20.664   4.618E-06          OK
```

7.1.8.5.2. Diseño de pilotes

Se eligieron micropilotes de 0.3 metros de diámetro y con una profundidad de 2.5 metros, a continuación, se muestra la sección del micropilote y el diseño del mismo.

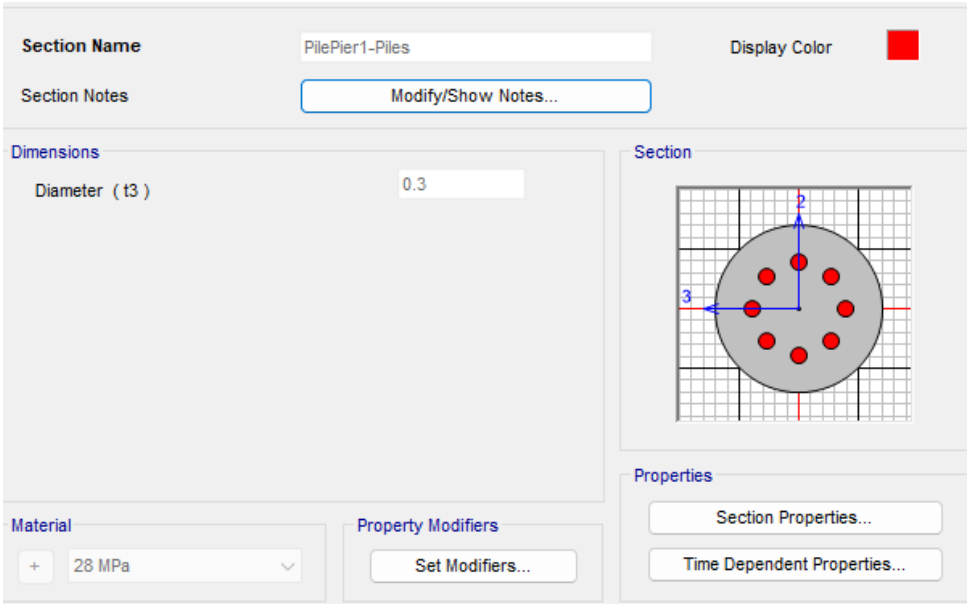
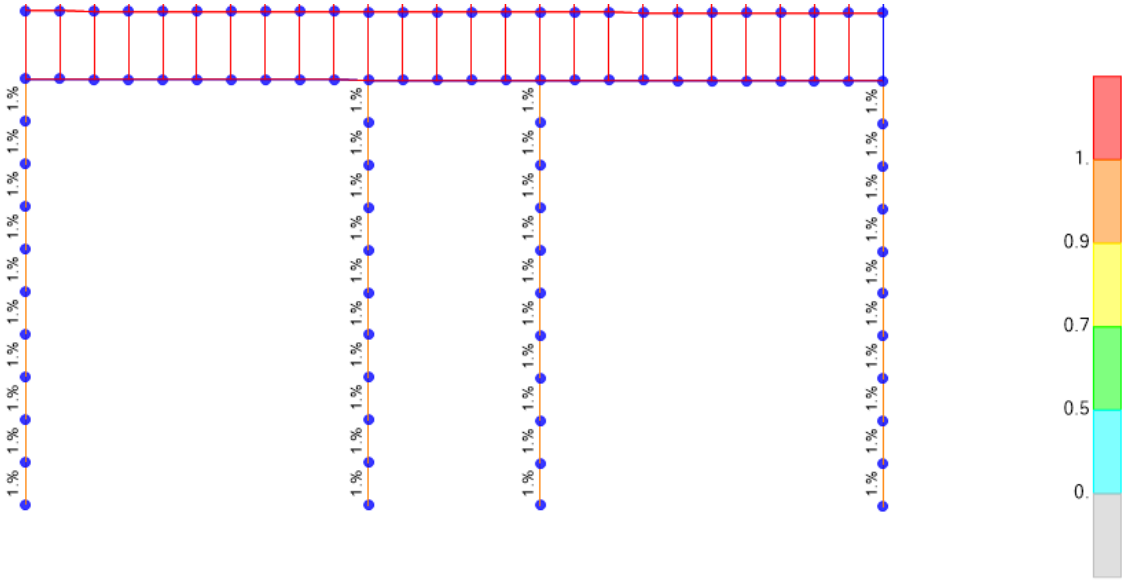
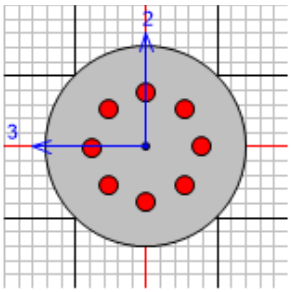


Ilustración 93 – Sección micropilote

Fuente: Elaboración propia CSI Bridge.





ACI 318-14 COLUMN SECTION DESIGN Type: Sway Special Units: KN, m, C (Summary)

Element	: 24	D=0.3	dc=0.067	
Section ID	: PilePier1-Piles	E=24855578.1	fc=27579.032	Lt.Wt. Fac.=1.
Combo ID	: Str-I3	L=0.25	Fy=413685.473	fys=413685.473
Station Loc	: 0.25	RLLF=1.		

Phi(Compression-Spiral):	0.75
Phi(Compression-Tied):	0.65
Phi(Tension Controlled):	0.9
Phi(Shear):	0.75
Phi(Seismic Shear):	0.6
Phi(Joint Shear):	0.85

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN FOR PU, M2, M3

Rebar Area	Design Pu	Design M2	Design M3	Minimum M2	Minimum M3
7.069E-04	-4.206	-1.101	-0.102	0.102	0.102

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT FACTORS

	Cm Factor	Delta_ns Factor	Delta_s Factor	K Factor	L Length
Major Bending(M3)	1.	1.	1.	1.	0.25
Minor Bending(M2)	1.	1.	1.	1.	0.25

SHEAR DESIGN FOR V2,V3

	Rebar Av/s	Shear Vu	Shear phi*Vc	Shear phi*Vs	Shear Vp
Major Shear(V2)	0.	0.005	45.437	0.	0.
Minor Shear(V3)	0.	0.758	45.437	0.	0.

JOINT SHEAR DESIGN

	Joint Shear Ratio	Shear VuTop	Shear VuTot	Shear phi*Vc	Joint Area
Major Shear(V2)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Minor Shear(V3)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

(6/5) BEAM/COLUMN CAPACITY RATIOS

Major Ratio	Minor Ratio
N/A	N/A

```
ACI 318-14 COLUMN SECTION DESIGN  Type: Sway Special  Units: KN, m, C  (Flexural Details)

Element      : 24                 D=0.3          dc=0.067
Section ID   : PilePier1-Piles    E=24855578.1   fc=27579.032    Lt.Wt. Fac.=1.
Combo ID     : Str-I3             L=0.25         Fy=413685.473   fys=413685.473
Station Loc  : 0.25               RLLF=1.

Phi(Compression-Spiral):  0.75
Phi(Compression-Tied):      0.65
Phi(Tension Controlled):  0.9
Phi(Shear):                           0.75
Phi(Seismic Shear):             0.6
Phi(Joint Shear):                 0.85


AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN FOR PU, M2, M3
                         Rebar      Rebar     Design     Design     Design
                          Area          %         Pu        Mu2        Mu3
                    7.069E-04         1.     -4.206     -1.101     -0.102

Factored & Minimum Biaxial Moments
                      Non-Sway       Sway   Factored    Minimum    Minimum
                           Mns         Ms         Mu       Mmin Eccentrcty
   Major Bending(M3)    -0.004         0.     -0.004      0.102      0.024
   Minor Bending(M2)        0.     -1.101     -1.101      0.102      0.024

Axial Force & Biaxial Moment Factors
                           Cm   Delta_ns    Delta_s          K          L
                       Factor     Factor     Factor     Factor     Length
   Major Bending(M3)       1.         1.         1.         1.       0.25
   Minor Bending(M2)       1.         1.         1.         1.       0.25
```

ACI 318-14 COLUMN SECTION DESIGN Type: Sway Special Units: KN, m, C (Shear Details)

Element	: 24	D=0.3	dc=0.067	
Section ID	: PilePier1-Piles	E=24855578.1	fc=27579.032	Lt.Wt. Fac.=1.
Combo ID	: Str-I3	L=0.25	Fy=413685.473	fys=413685.473
Station Loc	: 0.25	RLLF=1.		

Phi(Compression-Spiral):	0.75
Phi(Compression-Tied):	0.65
Phi(Tension Controlled):	0.9
Phi(Shear):	0.75
Phi(Seismic Shear):	0.6
Phi(Joint Shear):	0.85

SHEAR DESIGN FOR V2,V3

	Rebar Av/s	Design Vu	Design Pu	Design Mu	Shear Phi*Vc	Shear Phi*Vs	Shear Phi*Vn
Major Shear(V2)	0.	0.005	-4.206	-0.004	45.437	0.	45.437
Minor Shear(V3)	0.	0.758	-4.206	-1.101	45.437	0.	45.437

Design Forces

	Factored Vu	Factored Pu	Factored Mu
Major Shear(V2)	0.005	-4.206	-0.004
Minor Shear(V3)	0.758	-4.206	-1.101

Design Basis

Shr Reduc Factor	Strength Fys	Strength Fcs	Area Ag
1.	413685.473	27579.032	0.071

Concrete Shear Capacity

	Design Vu	Conc.Area Ac	Tensn.Rein Area Ast
Major Shear(V2)	0.005	0.071	3.534E-04
Minor Shear(V3)	0.758	0.071	3.534E-04

Shear Rebar Design

	Stress v	Conc.Cpcty phi*vc	Uppr.Limit phi*vmax	RebarArea Av/s
Major Shear(V2)	0.077	642.804	3259.18	0.
Minor Shear(V3)	10.723	642.804	3259.18	0.

```
ACI 318-14 COLUMN SECTION DESIGN  Type: Sway Special  Units: KN, m, C  (Beam/Column Capacity Ratio)

Element     : 24                  D=0.3           dc=0.067
Section ID  : PilePier1-Piles     E=24855578.1    fc=27579.032    Lt.Wt. Fac.=1.
Combo ID    : Str-I3              L=0.25          Fy=413685.473   fys=413685.473
Station Loc : 0.25                RLLF=1.

Phi(Compression-Spiral):  0.75
Phi(Compression-Tied):      0.65
Phi(Tension Controlled):  0.9
Phi(Shear):                           0.75
Phi(Seismic Shear):             0.6
Phi(Joint Shear):                 0.85


Rules: Beam-column capacity ratio is only determined for a station
  a) if the station has a beam-column joint (top of the column),
  b) if the frame is a ductile moment resisting frame,
  c) if the column above is a concrete column when it exists,
  d) if all the beams framing into the column are concrete beams,
  e) if the connecting member design results are available, and
  f) if the load combo involves seismic load.
```

	Diámetro del pilote (m)	Recubrimiento (m)	Diámetro (")	Diámetro (")	Cantidad	Cuantía	Separación libre (m)	Cuantía requerida
Fachada cajicá	0.30	0.075	3/8	5/8	4	1.12%	0.075	1.00%

7.1.8.5.3. Diseño de conexiones

- *Placa base módulos del primer piso y segundo piso*

Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**

Datos del proyecto

Nombre del proyecto	Placa base primer y segundo piso
Número del Proyecto	
Autor	DISINGAR SAS
Descripción	
Fecha	21/5/2026
Código	AISC/ACI

Material

Acero	A992, A572 Gr.50, A1085. Gr.A, A500. Gr. C
Hormigón	4000 psi

Ítem del proyecto Placa base soporte fachada

Nombre	Placa base soporte fachada
Descripción	
Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio
Normativa de cálculo	AISC 360-22 (LRFD) / ACI 318-25

Diseño

Elementos

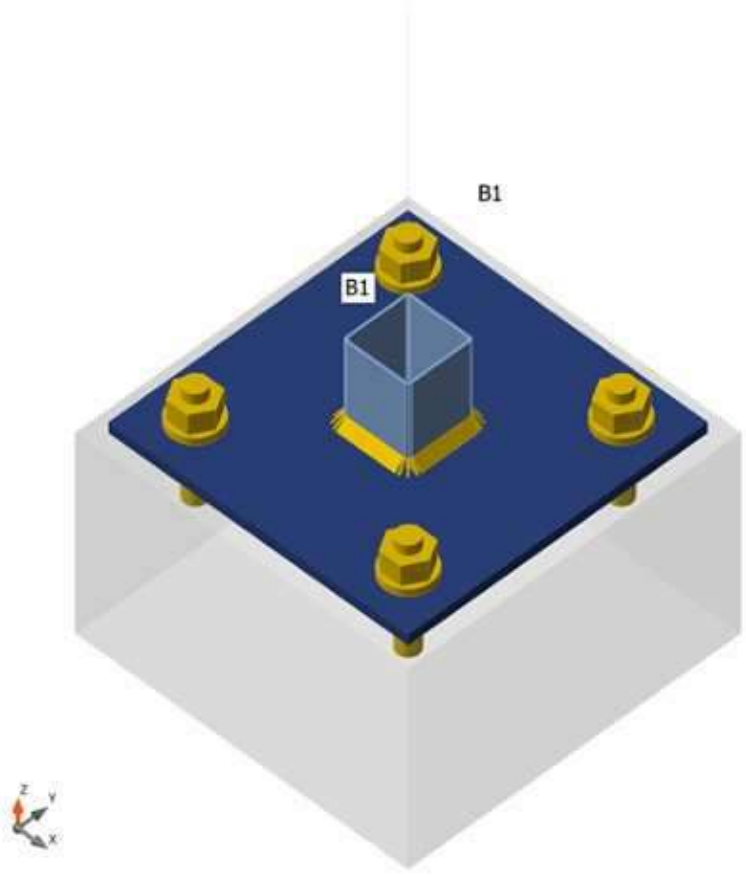
Geometría

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]
B1	1 - Perfil 40X40X 1.5 mm(RHS40x40)	0.0	90.0	0.0	0	0	0

Apoyos y fuerzas

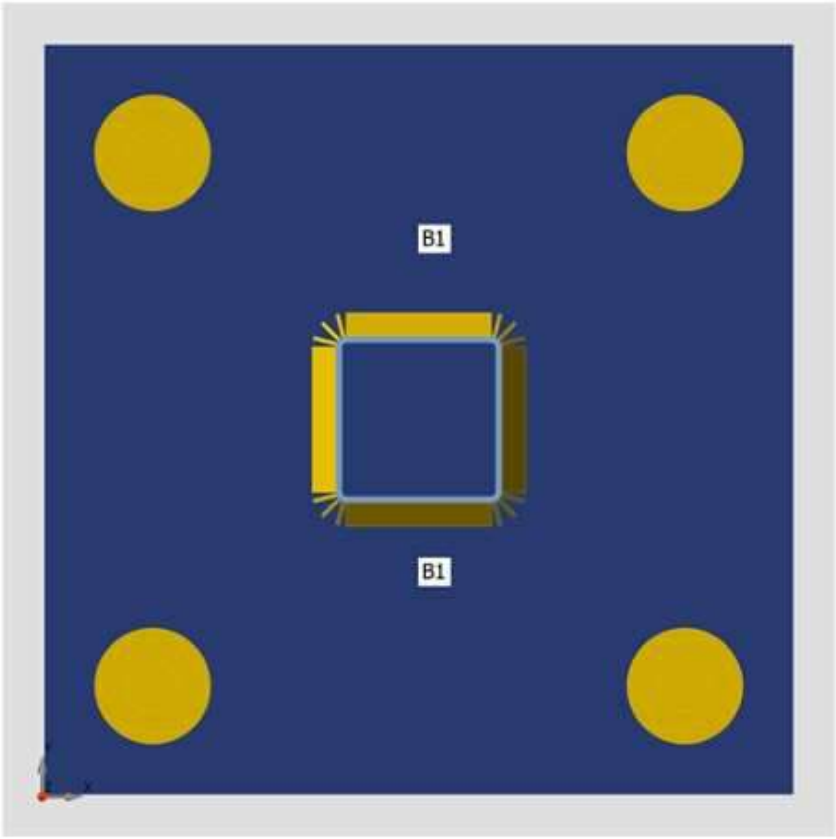
Nombre	Apoyo	Fuerzas en	X [mm]
B1 / final		Nodo	0

Proyecto:	**Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:	
Autor:	**DISINGAR SAS**

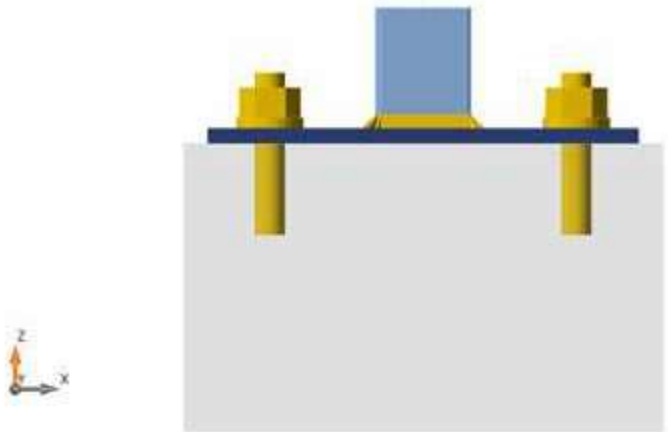


Placa base soporte fachada , Vista axonométrica

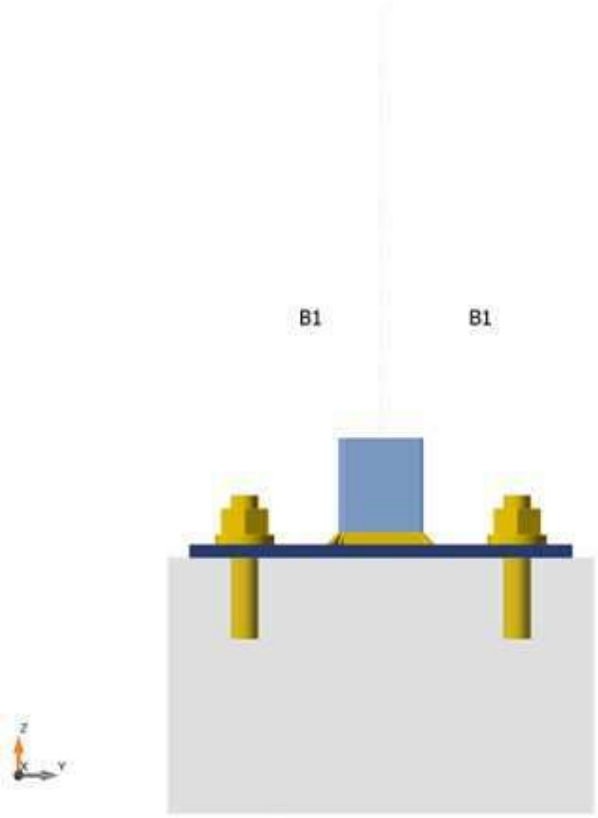
Proyecto: Placa base primer y segundo piso
Proyecto nº:
Autor: DISINGAR SAS



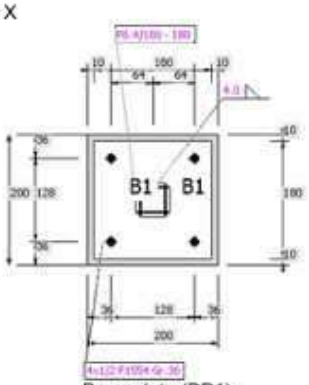
Placa base soporte fachada , Vista en dirección Z



Proyecto:	**Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:	
Autor:	**DISINGAR SAS**



Placa base soporte fachada , Vista en dirección X



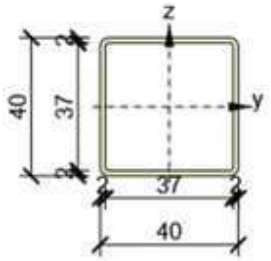
Base plate (BP1)

Secciones

Nombre	Material
1 - Perfil 40X40X 1.5 mm(RHS40x40)	A500. Gr. C

Proyecto: Placa base primer y segundo piso
Proyecto nº:
Autor: DISINGAR SAS

Secciones

Nombre	Material	Dibujo
1 - Perfil 40X40X 1.5 mm(RHS40x40)	A500. Gr. C	

Anclajes

Nombre	Diámetro [mm]	f_y [MPa]	f_u [MPa]	Área bruta [mm^2]
1/2 F1554 Gr.36	13	248.2	400.0	127

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE2	B1 / Finalizar	-0.2	-0.1	-1.0	0.6	0.0	0.2
LE3	B1 / Finalizar	-0.1	0.0	-0.9	0.5	0.0	-0.2
LE4	B1 / Finalizar	-0.2	0.1	-0.9	0.5	0.0	-0.2
LE5	B1 / Finalizar	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LE6	B1 / Finalizar	-0.2	0.0	-1.2	0.7	0.0	0.2
LE7	B1 / Finalizar	-0.2	0.0	-1.2	0.7	0.0	0.2

Fuerzas Desbalanceadas

Nombre	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE2	1.0	-0.1	-0.2	-0.2	0.0	0.6
LE3	0.9	0.0	-0.1	0.2	0.0	0.5
LE4	0.9	0.1	-0.2	0.2	0.0	0.5
LE5	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.0	0.0
LE6	1.2	0.0	-0.2	-0.2	0.0	0.7
LE7	1.2	0.0	-0.2	-0.2	0.0	0.7

Bloque de la cimentación

Ítem	Valor	Unidad
CB 1		
Dimensiones	200 x 200	mm
Profundidad	120	mm
Anclaje	1/2 F1554 Gr.36	
Longitud del anclaje	38	mm
Transferencia de la fuerza cortante	Deslizar	

Proyecto: Placa base primer y segundo piso
Proyecto nº:
Autor: DISINGAR SAS

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100.0%	OK
Placas	0.5 < 5.0%	OK
Deformación loc.	0.0 < 3%	OK
Anclajes	63.3 < 100%	OK
Soldaduras	75.2 < 100%	OK
Bloque de hormigón	4.1 < 100%	OK
Cortante	55.6 < 100%	OK
Pandeo	No calculado	

Placas

Nombre	Material	t_p [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Estado
B1	A500. Gr. C	1.5	LE6	311.2	0.5	0.0	OK
BP1	A572 Gr.50	6.4	LE3	117.5	0.0	0.0	OK

Datos de diseño

Material	F_y [MPa]	ε_{lim} [%]
A500. Gr. C	344.7	5.0
A572 Gr.50	344.7	5.0

Resultado detallado para B1

Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 310.3 MPa

Donde:

$F_y = 344.7$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Resultado detallado para BP1

Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 310.3 MPa

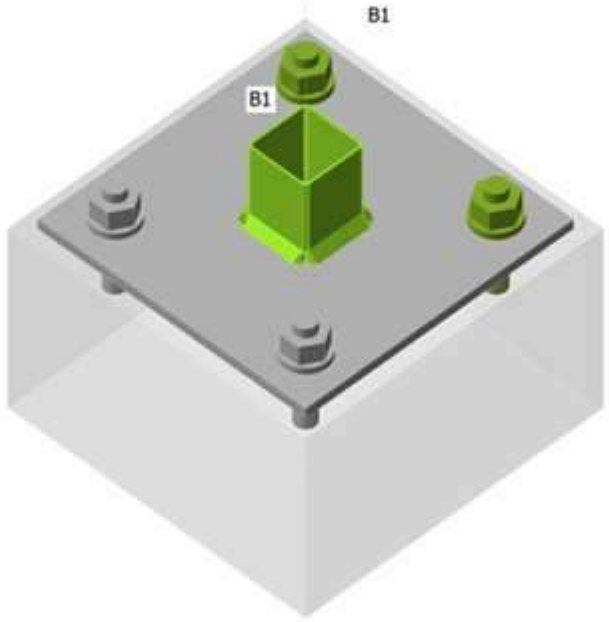
Donde:

$F_y = 344.7$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Proyecto:	**Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:	
Autor:	**DISINGAR SAS**

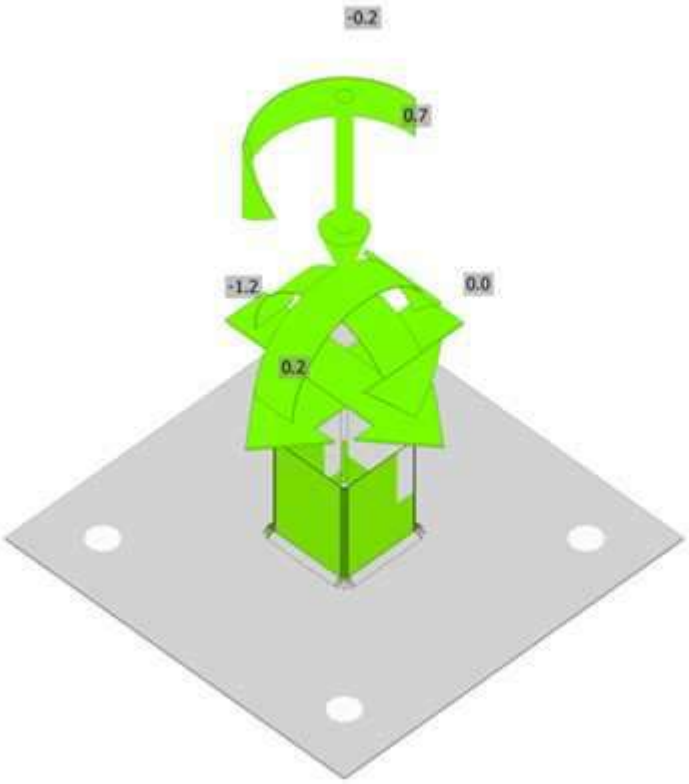
Deformación loc.

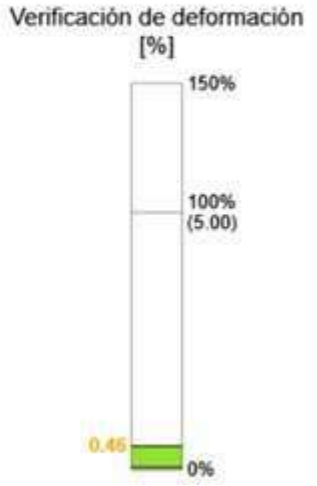
Nombre	d_0 [mm]	Cargas	δ [mm]	δ_{lim} [mm]	δ/d_0 [%]	Estado de la verificación
B1	40	LE7	0	1	0.0	OK



Verificación general

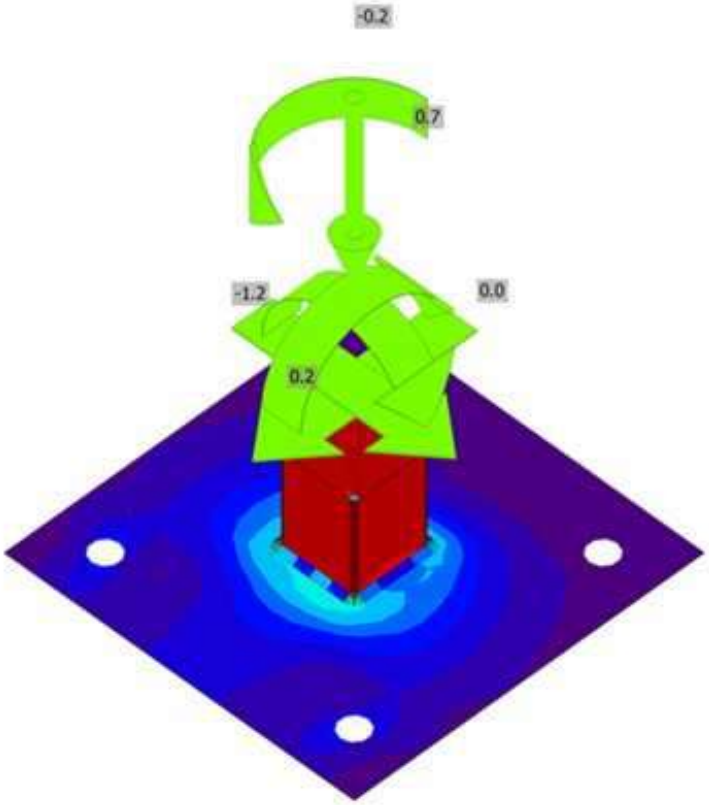
Proyecto: Placa base primer y segundo piso
Proyecto nº:
Autor: DISINGAR SAS

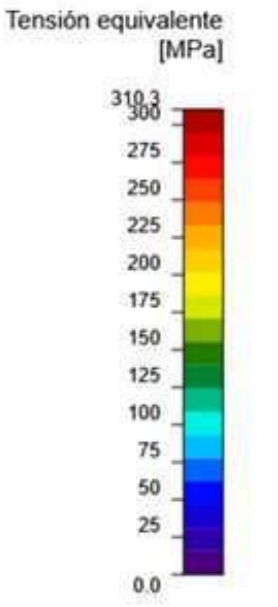




Verificación de deformación, LE6

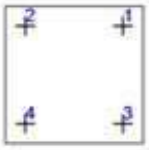
Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**





Tensión equivalente, LE6

Anclajes

Forma	Ítem	Cargas	N_f [kN]	V [kN]	ϕN_{cbg} [kN]	ϕV_{cbg} [kN]	ϕV_{cp} [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detallado	Estado
	A1	LE3	2.2	0.6	3.5	0.0	3.2	63.3	15.4	51.1	Aceptar	OK
	A2	LE2	2.1	0.9	3.5	0.0	3.3	59.0	15.3	45.8	Aceptar	OK
	A3	LE3	2.2	0.6	3.5	1.4	3.3	62.8	19.2	52.5	Aceptar	OK
	A4	LE2	2.1	0.9	3.6	1.5	3.3	58.7	15.1	45.5	Aceptar	OK

Datos de diseño

Calidad	ϕN_{sa} [kN]	ϕV_{sa} [kN]
1/2 F1554 Gr.36 - 1	25.7	14.3

Resultado detallado para A1

Proyecto:	**Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:	
Autor:	**DISINGAR SAS**

No se facilitan las siguientes comprobaciones de los anclajes cargados en tensión, que deberán verificarse utilizando la información que figura en Especificación Técnica relevante de Producto (basado en la fracción del 5% de las pruebas realizados y evaluados de acuerdo con ACI 355.2):

- *Rotura por extracción del anclaje (para anclajes mecánicos post-instalados) - ACI 318-25 – 17.6.3*
- *Fuerza de adherencia del anclaje adhesivo (para anclajes adheridos post-instalados) - ACI 318-25 – 17.6.5*
- *Rotura del hormigón durante la instalación debe evaluarse por ACI 355.2 requisitos*

El fallo por desprendimiento del hormigón solo está previsto para los anclajes con placas de arandela y los anclajes con cabeza.

Resistencia a tracción del anclaje (ACI 318-25 – 17.6.1)

$\phi N_{sa} = \phi \cdot A_{se,N} \cdot f_{uta} =$ 25.7 kN ≥ $N_f =$ 2.2 kN

Donde:

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{se,N} = 92$ mm^2 – área de esfuerzo a tracción

$f_{uta} = 400.0$ MPa – resistencia última específica para el acero del tornillo:

- $f_{uta} = \min(860 \text{ MPa}, 1.9 \cdot f_{ya}, f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 248.2 MPa – resistencia de plastificación especificada del acero del anclaje
  - $f_u =$ 400.0 MPa – resistencia última especifica para el acero del anclaje

Proyecto:	**Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:	
Autor:	**DISINGAR SAS**

Resistencia a arrancamiento del hormigón del anclaje en tracción (ACI 318-25 – 17.6.2)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes que forman el cono de rotura de tensión común: A1

$\phi N_{cbg} = \phi \cdot \frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}} \cdot \psi_a \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{ed,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{cm,N} \cdot N_b =$ 3.5 kN ≥ $N_{fg} =$ 2.2 kN

Donde:

$N_{fg} = 2.2$ kN – suma de las fuerzas de tracción en los anclajes con un área común del cono de arrancamiento de hormigón

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{Nc} = 8464$ mm² – cono de arrancamiento del hormigón para el grupo de anclajes

$A_{Nc0} = 12996$ mm² – área del cono de arrancamiento del hormigón de un solo anclaje no influenciado por los bordes

$\psi_a = 1.00$ – Factor modificador de resistencia ψa para los anclajes a tracción

$\psi_{ec,N} = 1.00$ – factor modificador para grupos de anclajes cargados excéntricamente

- $\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$, donde:
  - $\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2e_{x,N}}{3h_{ef}}} =$ 1.00 – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección x
  - $e_{x,N} =$ 0 mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección x
  - $\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2e_{y,N}}{3h_{ef}}} =$ 1.00 – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección y
  - $e_{y,N} =$ 0 mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección y
  - $h_{ef} = \min(h_{cmb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1.5}, \frac{s}{3})) =$ 38 mm – profundidad del embebido, donde:
    - $h_{cmb} =$ 38 mm – profundidad de embebido
    - $c_{a,max} =$ 164 mm – máxima distancia del anclaje a uno de los tres bordes más cercanos
    - $s =$ 0 mm – máximo espaciado entre anclajes

$\psi_{ed,N} = 0.89$ – factor modificador por la distancia al borde:

- $\psi_{ed,N} = \min(0.7 + \frac{0.3 \cdot c_{a,min}}{1.5 \cdot h_{ef}}, 1)$, donde:
  - $c_{a,min} =$ 36 mm – distancia mínima desde el anclaje hasta el borde
  - $h_{ef} =$ 38 mm – profundidad del embebido

$\psi_{c,N} = 1.00$ – factor modificador para las condiciones del hormigón

$\psi_{cm,N} = 1.00$ – factor de campo de compresión de ruptura

- $\psi_{cm,N} = 1.0$, se cumple uno de los siguientes criterios:
  - $c_{a,min} < 1.5 \cdot h_{ef}$
  - $\frac{N}{C} < 0.8$
  - $\frac{s}{h_{ef}} \geq 1.5$

$N_b = 8.6$ kN – resistencia básica a arrancamiento del hormigón de un solo anclaje a tracción:

- $N_b = k_c \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$, donde:
  - $k_c =$ 7.0 – coeficiente que toma en cuenta el proceso de instalación
  - $\lambda_a =$ 1.00 – factor de modificación para hormigón ligero
  - $f'_c =$ 27.6 MPa – resistencia a compresión del hormigón
  - $h_{ef} =$ 38 mm – profundidad del embebido

Proyecto:	**Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:	
Autor:	**DISINGAR SAS**

Resistencia a cortante (ACI 318-25 – 17.7.1)

$$\phi V_{sa} = \phi \cdot 0.6 \cdot A_{se,V} \cdot f_{uta} = \quad 14.3 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V = \quad 0.6 \quad \text{kN}$$

Donde:

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{se,V} = 92\ \text{mm}^2$ – área de esfuerzo a tracción

$f_{uta} = 400.0\ \text{MPa}$ – resistencia última específica para el acero del tornillo:

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya},\ f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 248.2 MPa – resistencia de plastificación especificada del acero del anclaje
  - $f_u =$ 400.0 MPa – resistencia última específica para el acero del anclaje

Resistencia al arrancamiento en cuña del hormigón (pryout) (ACI 318-25 – 17.7.3)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes en la placa base común

$$\phi V_{cp} = \phi \cdot k_{cp} \cdot N_{cp} = \quad 3.2 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V_g = \quad 0.5 \quad \text{kN}$$

Donde:

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$k_{cp} = 1.00$ – factor de arrancamiento por cortante en cuña del hormigón (pry-out)

$N_{cp} = 5.0\ \text{kN}$ – resistencia a arrancamiento del cono de hormigón en caso de que todos los anclajes se encuentren en tracción

$V_g = 0.5\ \text{kN}$ – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

Interacción de las fuerzas de tracción y cortante en el acero (ACI 318-25 – 17.8.4)

$$\left(\frac{N_{ua}}{\phi N_{sa}}\right)^2 + \left(\frac{V_{ua}}{\phi V_{sa}}\right)^2 = \quad 0.01 \quad \leq \quad 1.0$$

Donde:

$N_{ua} = N_f = 2.2\ \text{kN}$ – fuerza de tracción de diseño

$\phi N_{sa} = 25.7\ \text{kN}$ – resistencia a tracción del anclaje

$V_{ua} = V = 0.6\ \text{kN}$ – fuerza cortante de diseño

$\phi V_{sa} = 14.3\ \text{kN}$ – resistencia a cortante del anclaje

Proyecto:	**Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:	
Autor:	**DISINGAR SAS**

Interacción de las fuerzas de tracción y cortante en el hormigón (ACI 318-25 – 17.8.3)

$$\left(\frac{N_{ua,a}}{\phi N_{n,a}}\right)^{5/3} + \left(\frac{V_{ua,a}}{\phi V_{n,a}}\right)^{5/3} = 0.51 \leq 1.0$$

Donde:

$\frac{N_{ua,a}}{\phi N_{n,a}}$ – el mayor valor de utilización para los modos de falla por tracción

$\frac{V_{ua,a}}{\phi V_{n,a}}$ – el mayor valor de utilización para los modos de falla por corte

$\frac{N_{fa}}{\phi N_{cbg}} = 63.3\ \%$ – fallo por arrancamiento del hormigón del anclaje a tracción

$\frac{N_f}{\phi N_{pn}} = 0.0\ \%$ – fallo por extracción en el hormigón

$\frac{N_f}{\phi N_{sb}} = 0.0\ \%$ – fallo del hormigón por arrancamiento lateral

$\frac{V_f}{\phi V_{cbg}} = 0.0\ \%$ – fallo en el borde de hormigón

$\frac{V_f}{\phi V_{cp}} = 15.4\ \%$ – fallo por efecto palanca del hormigón

Resultado detallado para A2

No se facilitan las siguientes comprobaciones de los anclajes cargados en tensión, que deberán verificarse utilizando la información que figura en Especificación Técnica relevante de Producto (basado en la fracción del 5% de las pruebas realizados y evaluados de acuerdo con ACI 355.2):

- *Rotura por extracción del anclaje (para anclajes mecánicos post-instalados) - ACI 318-25 – 17.6.3*
- *Fuerza de adherencia del anclaje adhesivo (para anclajes adheridos post-instalados) - ACI 318-25 – 17.6.5*
- *Rotura del hormigón durante la instalación debe evaluarse por ACI 355.2 requisitos*

El fallo por desprendimiento del hormigón solo está previsto para los anclajes con placas de arandela y los anclajes con cabeza.

Resistencia a tracción del anclaje (ACI 318-25 – 17.6.1)

$$\phi N_{sa} = \phi \cdot A_{se,N} \cdot f_{uta} = 25.7\ \text{kN} \geq N_f = 2.1\ \text{kN}$$

Donde:

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{se,N} = 92\ \text{mm}^2$ – área de esfuerzo a tracción

$f_{uta} = 400.0\ \text{MPa}$ – resistencia última específica para el acero del tornillo:

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya}, f_u)$, donde:
  - $f_{ya} = 248.2\ \text{MPa}$ – resistencia de plastificación especificada del acero del anclaje
  - $f_u = 400.0\ \text{MPa}$ – resistencia última específica para el acero del anclaje

Proyecto:	**Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:	
Autor:	**DISINGAR SAS**

Resistencia a arrancamiento del hormigón del anclaje en tracción (ACI 318-25 – 17.6.2)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes que forman el cono de rotura de tensión común: A2

$\phi N_{cbg} = \phi \cdot \frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}} \cdot \psi_a \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{ed,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{cm,N} \cdot N_b =$ 3.5 kN ≥ $N_{fg} =$ 2.1 kN

Donde:

$N_{fg} = 2.1$ kN – suma de las fuerzas de tracción en los anclajes con un área común del cono de arrancamiento de hormigón

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{Nc} = 8556$ mm^2 – cono de arrancamiento del hormigón para el grupo de anclajes

$A_{Nc0} = 12996$ mm^2 – área del cono de arrancamiento del hormigón de un solo anclaje no influenciado por los bordes

$\psi_a = 1.00$ – Factor modificador de resistencia ψa para los anclajes a tracción

$\psi_{ec,N} = 1.00$ – factor modificador para grupos de anclajes cargados excéntricamente

- $\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$, donde:
  - $\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2e_{x,N}}{3h_{ef}}} =$ 1.00 – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección x
  - $e_{x,N} =$ 0 mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección x
  - $\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2e_{y,N}}{3h_{ef}}} =$ 1.00 – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección y
  - $e_{y,N} =$ 0 mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección y
  - $h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1.5}, \frac{s}{3})) =$ 38 mm – profundidad del embebido, donde:
    - $h_{emb} =$ 38 mm – profundidad de embebido
    - $c_{a,max} =$ 164 mm – máxima distancia del anclaje a uno de los tres bordes más cercanos
    - $s =$ 0 mm – máximo espaciado entre anclajes

$\psi_{ed,N} = 0.89$ – factor modificador por la distancia al borde:

- $\psi_{ed,N} = \min(0.7 + \frac{0.3 \cdot c_{a,min}}{1.5 \cdot h_{ef}}, 1)$, donde:
  - $c_{a,min} =$ 36 mm – distancia mínima desde el anclaje hasta el borde
  - $h_{ef} =$ 38 mm – profundidad del embebido

$\psi_{c,N} = 1.00$ – factor modificador para las condiciones del hormigón

$\psi_{cm,N} = 1.00$ – factor de campo de compresión de ruptura

- $\psi_{cm,N} = 1.0$, se cumple uno de los siguientes criterios:
  - $c_{a,min} < 1.5 \cdot h_{ef}$
  - $\frac{N}{C} < 0.8$
  - $\frac{s}{h_{ef}} \geq 1.5$

$N_b = 8.6$ kN – resistencia básica a arrancamiento del hormigón de un solo anclaje a tracción:

- $N_b = k_c \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$, donde:
  - $k_c =$ 7.0 – coeficiente que toma en cuenta el proceso de instalación
  - $\lambda_a =$ 1.00 – factor de modificación para hormigón ligero
  - $f'_c =$ 27.6 MPa – resistencia a compresión del hormigón
  - $h_{ef} =$ 38 mm – profundidad del embebido

Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**

Resistencia a cortante (ACI 318-25 – 17.7.1)

$$\phi V_{sa} = \phi \cdot 0.6 \cdot A_{se,V} \cdot f_{uta} = \quad 14.3 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V = \quad 0.9 \quad \text{kN}$$

Donde:

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{se,V} = 92\ \text{mm}^2$ – área de esfuerzo a tracción

$f_{uta} = 400.0\ \text{MPa}$ – resistencia última especifica para el acero del tornillo:

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya},\ f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 248.2 MPa – resistencia de plastificación especificada del acero del anclaje
  - $f_u =$ 400.0 MPa – resistencia última especifica para el acero del anclaje

Resistencia al arrancamiento en cuña del hormigón (pryout) (ACI 318-25 – 17.7.3)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes en la placa base común

$$\phi V_{cp} = \phi \cdot k_{cp} \cdot N_{cp} = \quad 3.3 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V_g = \quad 0.5 \quad \text{kN}$$

Donde:

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$k_{cp} = 1.00$ – factor de arrancamiento por cortante en cuña del hormigón (pry-out)

$N_{cp} = 5.0\ \text{kN}$ – resistencia a arrancamiento del cono de hormigón en caso de que todos los anclajes se encuentren en tracción

$V_g = 0.5\ \text{kN}$ – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

Interacción de las fuerzas de tracción y cortante en el acero (ACI 318-25 – 17.8.4)

$$\left(\frac{N_{ua}}{\phi N_{sa}}\right)^2 + \left(\frac{V_{ua}}{\phi V_{sa}}\right)^2 = \quad 0.01 \quad \leq \quad 1.0$$

Donde:

$N_{ua} = N_f = 2.1\ \text{kN}$ – fuerza de tracción de diseño

$\phi N_{sa} = 25.7\ \text{kN}$ – resistencia a tracción del anclaje

$V_{ua} = V = 0.9\ \text{kN}$ – fuerza cortante de diseño

$\phi V_{sa} = 14.3\ \text{kN}$ – resistencia a cortante del anclaje

Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**

Interacción de las fuerzas de tracción y cortante en el hormigón (ACI 318-25 – 17.8.3)

$$\left(\frac{N_{ua,g}}{\phi N_{n,cg}}\right)^{5/3} + \left(\frac{V_{ua,g}}{\phi V_{n,cg}}\right)^{5/3} = 0.46 \leq 1.0$$

Donde:

$\frac{N_{ua,g}}{\phi N_{n,cg}}$ – el mayor valor de utilización para los modos de falla por tracción
$\frac{V_{ua,g}}{\phi V_{n,cg}}$ – el mayor valor de utilización para los modos de falla por corte
$\frac{N_{fa}}{\phi N_{cbg}} = 59.0\ \%$ – fallo por arrancamiento del hormigón del anclaje a tracción
$\frac{N_f}{\phi N_{pn}} = 0.0\ \%$ – fallo por extracción en el hormigón
$\frac{N_f}{\phi N_{sb}} = 0.0\ \%$ – fallo del hormigón por arrancamiento lateral
$\frac{V_a}{\phi V_{cbg}} = 0.0\ \%$ – fallo en el borde de hormigón
$\frac{V_f}{\phi V_{cp}} = 15.3\ \%$ – fallo por efecto palanca del hormigón

Resultado detallado para A3

No se facilitan las siguientes comprobaciones de los anclajes cargados en tensión, que deberán verificarse utilizando la información que figura en Especificación Técnica relevante de Producto (basado en la fracción del 5% de las pruebas realizados y evaluados de acuerdo con ACI 355.2):

- *Rotura por extracción del anclaje (para anclajes mecánicos post-instalados) - ACI 318-25 – 17.6.3*
- *Fuerza de adherencia del anclaje adhesivo (para anclajes adheridos post-instalados) - ACI 318-25 – 17.6.5*
- *Rotura del hormigón durante la instalación debe evaluarse por ACI 355.2 requisitos*

El fallo por desprendimiento del hormigón solo está previsto para los anclajes con placas de arandela y los anclajes con cabeza.

Resistencia a tracción del anclaje (ACI 318-25 – 17.6.1)

$$\phi N_{sa} = \phi \cdot A_{se,N} \cdot f_{uta} = 25.7\ \text{kN} \geq N_f = 2.2\ \text{kN}$$

Donde:

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia
$A_{se,N} = 92\ \text{mm}^2$ – área de esfuerzo a tracción
$f_{uta} = 400.0\ \text{MPa}$ – resistencia última especifica para el acero del tornillo:

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya}, f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 248.2 MPa – resistencia de plastificación especificada del acero del anclaje
  - $f_u =$ 400.0 MPa – resistencia última especifica para el acero del anclaje

Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**

Resistencia a arrancamiento del hormigón del anclaje en tracción (ACI 318-25 – 17.6.2)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes que forman el cono de rotura de tensión común: A3

$$\phi N_{cbg} = \phi \cdot \frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}} \cdot \psi_a \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{ed,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{cm,N} \cdot N_b = \quad 3.5 \quad \text{kN} \quad \geq \quad N_{fg} = \quad 2.2 \quad \text{kN}$$

Donde:

$N_{fg} = 2.2$ kN – suma de las fuerzas de tracción en los anclajes con un área común del cono de arrancamiento de hormigón

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{Nc} = 8556$ mm² – cono de arrancamiento del hormigón para el grupo de anclajes

$A_{Nc0} = 12996$ mm² – área del cono de arrancamiento del hormigón de un solo anclaje no influenciado por los bordes

$\psi_a = 1.00$ – Factor modificador de resistencia ψa para los anclajes a tracción

$\psi_{ec,N} = 1.00$ – factor modificador para grupos de anclajes cargados excéntricamente

- $\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$, donde:
  - $\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 e_{x,N}}{3 h_{ef}}} = 1.00$ – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección x
  - $e_{x,N} = 0$ mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección x
  - $\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 e_{y,N}}{3 h_{ef}}} = 1.00$ – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección y
  - $e_{y,N} = 0$ mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección y
  - $h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1.5}, \frac{s}{3})) = 38$ mm – profundidad del embebido, donde:
    - $h_{emb} = 38$ mm – profundidad de embebido
    - $c_{a,max} = 164$ mm – máxima distancia del anclaje a uno de los tres bordes más cercanos
    - $s = 0$ mm – máximo espaciado entre anclajes

$\psi_{ed,N} = 0.89$ – factor modificador por la distancia al borde:

- $\psi_{ed,N} = \min(0.7 + \frac{0.3 \cdot c_{a,min}}{1.5 \cdot h_{ef}}, 1)$, donde:
  - $c_{a,min} = 36$ mm – distancia mínima desde el anclaje hasta el borde
  - $h_{ef} = 38$ mm – profundidad del embebido

$\psi_{c,N} = 1.00$ – factor modificador para las condiciones del hormigón

$\psi_{cm,N} = 1.00$ – factor de campo de compresión de ruptura

- $\psi_{cm,N} = 1.0$, se cumple uno de los siguientes criterios:
  - $c_{a,min} < 1.5 \cdot h_{ef}$
  - $\frac{N}{C} < 0.8$
  - $\frac{s}{h_{ef}} \geq 1.5$

$N_b = 8.6$ kN – resistencia básica a arrancamiento del hormigón de un solo anclaje a tracción:

- $N_b = k_c \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$, donde:
  - $k_c = 7.0$ – coeficiente que toma en cuenta el proceso de instalación
  - $\lambda_a = 1.00$ – factor de modificación para hormigón ligero
  - $f'_c = 27.6$ MPa – resistencia a compresión del hormigón
  - $h_{ef} = 38$ mm – profundidad del embebido

Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**

Resistencia a cortante (ACI 318-25 – 17.7.1)

$$\phi V_{sa} = \phi \cdot 0.6 \cdot A_{se,V} \cdot f_{uta} = \quad 14.3 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V = \quad 0.6 \quad \text{kN}$$

Donde:

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{se,V} = 92\ \text{mm}^2$ – área de esfuerzo a tracción

$f_{uta} = 400.0\ \text{MPa}$ – resistencia última específica para el acero del tornillo:

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya}, f_u)$, donde:
  - $f_{ya} = 248.2\ \text{MPa}$ – resistencia de plastificación especificada del acero del anclaje
  - $f_u = 400.0\ \text{MPa}$ – resistencia última especifica para el acero del anclaje

Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**

Verificación de la resistencia al arrancamiento del hormigón (ACI 318-25 – 17.7.2)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes que forman el cono de rotura de cortante común: A3

$$\phi V_{cbg} = \phi \cdot \frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}} \cdot \psi_a \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{ed,V} \cdot \psi_{c,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot V_b = \quad 1.4 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V_g = \quad 0.3 \quad \text{kN}$$

Donde:

$V_g = 0.3$ kN – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{Vc} = 4860$ mm^2 – área proyectada de la falla en el concreto de un anclaje o grupo de anclajes

$A_{Vc0} = 5832$ mm^2 – área proyectada de agotamiento del hormigón de un anclaje cuando no está limitado por influencia de la esquina, espaciamiento o espesor del elemento

$\psi_a = 1.00$ – Factor modificador de resistencia ψa para los anclajes a cortante

$\psi_{ec,V} = 1.00$ – factor modificador para anclajes cargados excéntricamente a cortante:

- $\psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2 e'_V}{3 c_{a1}}}$, donde:
  - $e'_V =$ 0 mm – excentricidad del esfuerzo cortante
  - $c_{a1} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección de la carga

$\psi_{ed,V} = 0.90$ – factor modificador para el efecto de grupo:

- $\psi_{ed,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_{a2}}{1.5 \cdot c_{a1}} \leq 1$, donde:
  - $c_{a1} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
  - $c_{a2} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección perpendicular a la carga

$\psi_{c,V} = 1.00$ – factor modificador para las condiciones del hormigón

$\psi_{h,V} = 1.00$ – factor modificador para los anclajes localizados en un elemento de hormigón poco profundo:

- $\psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1.5 \cdot c_{a1}}{h_a}} \geq 1$, donde:
  - $h_a =$ 120 mm – espesor del elemento en el que se ancla un anclaje medido paralelamente al eje del anclaje

$\psi_{\alpha,V} = 1.01$ – factor modificador para anclajes cargados bajo un ángulo con el borde del hormigón

- $\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}}$, donde:
  - $\alpha_V =$ 8.3 ° – ángulo entre la dirección del cortante y la dirección perpendicular al borde del hormigón

$V_b = 2.9$ kN – resistencia básica a arrancamiento de un solo anclaje a cortante:

- $V_b = \min(0.6 \cdot (\frac{l_e}{d_a})^{0.2} \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{d_a} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot c_{a1}^{1.5}, 3.7 \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot c_{a1}^{1.5})$, donde:
  - $l_e =$ 38 mm – longitud efectiva
  - $d_a =$ 12.7 mm – diámetro del anclaje
  - $\lambda_a =$ 1.00 – factor de modificación para hormigón ligero
  - $f'_c =$ 27.6 MPa – resistencia a compresión del hormigón
  - $c_{a1} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección de la carga

Proyecto:	**Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:	
Autor:	**DISINGAR SAS**

Resistencia al arrancamiento en cuña del hormigón (pryout) (ACI 318-25 – 17.7.3)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes en la placa base común

$$\phi V_{cp} = \phi \cdot k_{cp} \cdot N_{cp} = 3.3 \text{ kN} \geq V_g = 0.5 \text{ kN}$$

Donde:

- $\phi = 0.65$ – factor de resistencia
- $k_{cp} = 1.00$ – factor de arrancamiento por cortante en cuña del hormigón (pry-out)
- $N_{cp} = 5.0$ kN – resistencia a arrancamiento del cono de hormigón en caso de que todos los anclajes se encuentren en tracción
- $V_g = 0.5$ kN – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

Interacción de las fuerzas de tracción y cortante en el acero (ACI 318-25 – 17.8.4)

$$\left(\frac{N_{ua}}{\phi N_{sa}}\right)^2 + \left(\frac{V_{ua}}{\phi V_{sa}}\right)^2 = 0.01 \leq 1.0$$

Donde:

- $N_{ua} = N_f = 2.2$ kN – fuerza de tracción de diseño
- $\phi N_{sa} = 25.7$ kN – resistencia a tracción del anclaje
- $V_{ua} = V = 0.6$ kN – fuerza cortante de diseño
- $\phi V_{sa} = 14.3$ kN – resistencia a cortante del anclaje

Interacción de las fuerzas de tracción y cortante en el hormigón (ACI 318-25 – 17.8.3)

$$\left(\frac{N_{ua,g}}{\phi N_{n,cb}}\right)^{5/3} + \left(\frac{V_{ua,g}}{\phi V_{n,cp}}\right)^{5/3} = 0.53 \leq 1.0$$

Donde:

- $\frac{N_{ua,g}}{\phi N_{n,cb}}$ – el mayor valor de utilización para los modos de falla por tracción
- $\frac{V_{ua,g}}{\phi V_{n,cp}}$ – el mayor valor de utilización para los modos de falla por corte
- $\frac{N_{f,s}}{\phi N_{cbg}} = 62.8$ % – fallo por arrancamiento del hormigón del anclaje a tracción
- $\frac{N_f}{\phi N_{pn}} = 0.0$ % – fallo por extracción en el hormigón
- $\frac{N_f}{\phi N_{sb}} = 0.0$ % – fallo del hormigón por arrancamiento lateral
- $\frac{V_g}{\phi V_{cbg}} = 19.2$ % – fallo en el borde de hormigón
- $\frac{V_g}{\phi V_{cp}} = 15.3$ % – fallo por efecto palanca del hormigón

Resultado detallado para A4

Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**

No se facilitan las siguientes comprobaciones de los anclajes cargados en tensión, que deberán verificarse utilizando la información que figura en Especificación Técnica relevante de Producto (basado en la fracción del 5% de las pruebas realizados y evaluados de acuerdo con ACI 355.2):

- *Rotura por extracción del anclaje (para anclajes mecánicos post-instalados) - ACI 318-25 – 17.6.3*
- *Fuerza de adherencia del anclaje adhesivo (para anclajes adheridos post-instalados) - ACI 318-25 – 17.6.5*
- *Rotura del hormigón durante la instalación debe evaluarse por ACI 355.2 requisitos*

El fallo por desprendimiento del hormigón solo está previste para los anclajes con placas de arandela y los anclajes con cabeza.

Resistencia a tracción del anclaje (ACI 318-25 – 17.6.1)

$\phi N_{sa} = \phi \cdot A_{se,N} \cdot f_{uta} =$ 25.7 kN ≥ $N_f =$ 2.1 kN

Donde:

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia
$A_{se,N} = 92$ mm^2 – área de esfuerzo a tracción
$f_{uta} = 400.0$ MPa – resistencia última especifica para el acero del tornillo:

- $f_{uta} = \min(860 \text{ MPa}, 1.9 \cdot f_{ya}, f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 248.2 MPa – resistencia de plastificación especificada del acero del anclaje
  - $f_u =$ 400.0 MPa – resistencia última especifica para el acero del anclaje

Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**

Resistencia a arrancamiento del hormigón del anclaje en tracción (ACI 318-25 – 17.6.2)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes que forman el cono de rotura de tensión común: A4

$$\phi N_{cbg} = \phi \cdot \frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}} \cdot \psi_a \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{ed,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{cm,N} \cdot N_b = \quad 3.6 \quad \text{kN} \quad \geq \quad N_{fg} = \quad 2.1 \quad \text{kN}$$

Donde:

$N_{fg} = 2.1$ kN – suma de las fuerzas de tracción en los anclajes con un área común del cono de arrancamiento de hormigón

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{Nc} = 8649$ mm^2 – cono de arrancamiento del hormigón para el grupo de anclajes

$A_{Nc0} = 12996$ mm^2 – área del cono de arrancamiento del hormigón de un solo anclaje no influenciado por los bordes

$\psi_a = 1.00$ – Factor modificador de resistencia ψa para los anclajes a tracción

$\psi_{ec,N} = 1.00$ – factor modificador para grupos de anclajes cargados excéntricamente

- $\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$, donde:
  - $\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 e_{x,N}}{3 h_{ef}}} =$ 1.00 – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección x
  - $e_{x,N} =$ 0 mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección x
  - $\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 e_{y,N}}{3 h_{ef}}} =$ 1.00 – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección y
  - $e_{y,N} =$ 0 mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección y
  - $h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1.5}, \frac{s}{3})) =$ 38 mm – profundidad del embebido, donde:
    - $h_{emb} =$ 38 mm – profundidad de embebido
    - $c_{a,max} =$ 164 mm – máxima distancia del anclaje a uno de los tres bordes más cercanos
    - $s =$ 0 mm – máximo espaciado entre anclajes

$\psi_{ed,N} = 0.89$ – factor modificador por la distancia al borde:

- $\psi_{ed,N} = \min(0.7 + \frac{0.3 \cdot c_{a,min}}{1.5 \cdot h_{ef}}, 1)$, donde:
  - $c_{a,min} =$ 36 mm – distancia mínima desde el anclaje hasta el borde
  - $h_{ef} =$ 38 mm – profundidad del embebido

$\psi_{c,N} = 1.00$ – factor modificador para las condiciones del hormigón

$\psi_{cm,N} = 1.00$ – factor de campo de compresión de ruptura

- $\psi_{cm,N} = 1.0$, se cumple uno de los siguientes criterios:
  - $c_{a,min} < 1.5 \cdot h_{ef}$
  - $\frac{N}{C} < 0.8$
  - $\frac{s}{h_{ef}} \geq 1.5$

$N_b = 8.6$ kN – resistencia básica a arrancamiento del hormigón de un solo anclaje a tracción:

- $N_b = k_c \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$, donde:
  - $k_c =$ 7.0 – coeficiente que toma en cuenta el proceso de instalación
  - $\lambda_a =$ 1.00 – factor de modificación para hormigón ligero
  - $f'_c =$ 27.6 MPa – resistencia a compresión del hormigón
  - $h_{ef} =$ 38 mm – profundidad del embebido

Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**

Resistencia a cortante (ACI 318-25 – 17.7.1)

$$\phi V_{sa} = \phi \cdot 0.6 \cdot A_{se,V} \cdot f_{uta} = \quad 14.3 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V = \quad 0.9 \quad \text{kN}$$

Donde:

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{se,V} = 92\ \text{mm}^2$ – área de esfuerzo a tracción

$f_{uta} = 400.0\ \text{MPa}$ – resistencia última especifica para el acero del tornillo:

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya}, f_u)$, donde:
  - $f_{ya} = 248.2\ \text{MPa}$ – resistencia de plastificación especificada del acero del anclaje
  - $f_u = 400.0\ \text{MPa}$ – resistencia última especifica para el acero del anclaje

Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**

Verificación de la resistencia al arrancamiento del hormigón (ACI 318-25 – 17.7.2)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes que forman el cono de rotura de cortante común: A4

$$\phi V_{cbg} = \phi \cdot \frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}} \cdot \psi_a \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{ed,V} \cdot \psi_{c,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot V_b = \quad 1.5 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V_g = \quad 0.2 \quad \text{kN}$$

Donde:

$V_g = 0.2$ kN – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{Vc} = 4860$ mm^2 – área proyectada de la falla en el concreto de un anclaje o grupo de anclajes

$A_{Vc0} = 5832$ mm^2 – área proyectada de agotamiento del hormigón de un anclaje cuando no está limitado por influencia de la esquina, espaciamiento o espesor del elemento

$\psi_a = 1.00$ – Factor modificador de resistencia ψa para los anclajes a cortante

$\psi_{ec,V} = 1.00$ – factor modificador para anclajes cargados excéntricamente a cortante:

- $\psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e'_V}{3 \cdot c_{a1}}}$, donde:
  - $e'_V =$ 0 mm – excentricidad del esfuerzo cortante
  - $c_{a1} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección de la carga

$\psi_{ed,V} = 0.90$ – factor modificador para el efecto de grupo:

- $\psi_{ed,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_{a2}}{1.5 \cdot c_{a1}} \leq 1$, donde:
  - $c_{a1} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
  - $c_{a2} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección perpendicular a la carga

$\psi_{c,V} = 1.00$ – factor modificador para las condiciones del hormigón

$\psi_{h,V} = 1.00$ – factor modificador para los anclajes localizados en un elemento de hormigón poco profundo:

- $\psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1.5 \cdot c_{a1}}{h_a}} \geq 1$, donde:
  - $h_a =$ 120 mm – espesor del elemento en el que se ancla un anclaje medido paralelamente al eje del anclaje

$\psi_{\alpha,V} = 1.03$ – factor modificador para anclajes cargados bajo un ángulo con el borde del hormigón

- $\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}}$, donde:
  - $\alpha_V =$ 15.3 ° – ángulo entre la dirección del cortante y la dirección perpendicular al borde del hormigón

$V_b = 2.9$ kN – resistencia básica a arrancamiento de un solo anclaje a cortante:

- $V_b = \min(0.6 \cdot (\frac{l_e}{d_a})^{0.2} \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{d_a} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot c_{a1}^{1.5}, 3.7 \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot c_{a1}^{1.5})$, donde:
  - $l_e =$ 38 mm – longitud efectiva
  - $d_a =$ 12.7 mm – diámetro del anclaje
  - $\lambda_a =$ 1.00 – factor de modificación para hormigón ligero
  - $f'_c =$ 27.6 MPa – resistencia a compresión del hormigón
  - $c_{a1} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 36 mm – distancia al borde en la dirección de la carga

Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**

Resistencia al arrancamiento en cuña del hormigón (pryout) (ACI 318-25 – 17.7.3)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes en la placa base común

$$\phi V_{cp} = \phi \cdot k_{cp} \cdot N_{cp} = \quad 3.3 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V_g = \quad 0.5 \quad \text{kN}$$

Donde:

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$k_{cp} = 1.00$ – factor de arrancamiento por cortante en cuña del hormigón (pry-out)

$N_{cp} = 5.1$ kN – resistencia a arrancamiento del cono de hormigón en caso de que todos los anclajes se encuentren en tracción

$V_g = 0.5$ kN – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

Interacción de las fuerzas de tracción y cortante en el acero (ACI 318-25 – 17.8.4)

$$\left(\frac{N_{ua}}{\phi N_{sa}}\right)^2 + \left(\frac{V_{ua}}{\phi V_{sa}}\right)^2 = \quad 0.01 \quad \leq \quad 1.0$$

Donde:

$N_{ua} = N_f = 2.1$ kN – fuerza de tracción de diseño

$\phi N_{sa} = 25.7$ kN – resistencia a tracción del anclaje

$V_{ua} = V = 0.9$ kN – fuerza cortante de diseño

$\phi V_{sa} = 14.3$ kN – resistencia a cortante del anclaje

Interacción de las fuerzas de tracción y cortante en el hormigón (ACI 318-25 – 17.8.3)

$$\left(\frac{N_{ua,g}}{\phi N_{n,cg}}\right)^{5/3} + \left(\frac{V_{ua,g}}{\phi V_{n,cg}}\right)^{5/3} = \quad 0.45 \quad \leq \quad 1.0$$

Donde:

$\frac{N_{ua,g}}{\phi N_{n,cg}}$ – el mayor valor de utilización para los modos de falla por tracción

$\frac{V_{ua,g}}{\phi V_{n,cg}}$ – el mayor valor de utilización para los modos de falla por corte

$\frac{N_{ua}}{\phi N_{sbg}} = 58.7$ % – fallo por arrancamiento del hormigón del anclaje a tracción

$\frac{N_f}{\phi N_{pn}} = 0.0$ % – fallo por extracción en el hormigón

$\frac{N_f}{\phi N_{sb}} = 0.0$ % – fallo del hormigón por arrancamiento lateral

$\frac{V_{ua}}{\phi V_{cbg}} = 14.9$ % – fallo en el borde de hormigón

$\frac{V_f}{\phi V_{cp}} = 15.1$ % – fallo por efecto palanca del hormigón

Soldaduras

Ítem	Borde	Xu	t_w [mm]	w [mm]	L [mm]	L_c [mm]	Cargas	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Ut_c [%]	Detallado	Estado
BP1	B1	E70xx	◢ 4.0	◢ 5.7	150	1	LE6	0.6	0.8	75.2	54.0	Aceptar	OK

Datos de diseño

Material	F_{exx} [MPa]
E70xx	482.6

Proyecto: **Placa base primer y segundo piso**
Proyecto nº:
Autor: **DISINGAR SAS**

Resultado detallado para BP1 / B1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 0.8 kN ≥ $F_n =$ 0.6 kN

Donde:

$F_{nw} = 289.6$ MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX}$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - El aumento direccional de la resistencia no se utiliza para las soldaduras HSS

$A_{we} = 4$ mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi = 0.75$ – factor de resistencia para conexiones soldadas

Bloque de hormigón

Ítem	Cargas	A_1 [mm^2]	A_2 [mm^2]	σ [MPa]	$\phi f_{p,max}$ [MPa]	Ut [%]	Estado
CB 1	LE4	5038	12050	1.0	23.6	4.1	OK

Resultado detallado para CB 1

Comprobación de la resistencia a compresión del bloque de hormigón (AISC 360-22 – J8)

$\phi_c f_{p,max} =$ 23.6 MPa ≥ $\sigma =$ 1.0 MPa

Donde:

$f_{p,max} = 36.3$ MPa – resistencia de cálculo a aplastamiento del bloque de hormigón:

- $f_{p,max} = 0.85 \cdot f'_c \cdot \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \leq 1.7 \cdot f'_c$, donde:
  - $f'_c =$ 27.6 MPa – resistencia a compresión del hormigón
  - $A_1 =$ 5038 mm^2 – área de la placa base en contacto con la superficie de hormigón
  - $A_2 =$ 12050 mm^2 – superficie de apoyo del hormigón

$\phi_c = 0.65$ – factor de resistencia para el hormigón

Cortante en el plano de contacto

Ítem	Cargas	V [kN]	ϕV_r [kN]	μ [-]	Ut [%]	Estado
BP1	LE6	0.6	1.1	0.40	55.6	OK

Resultado detallado para BP1

Comprobación de la placa base a cortante (ACI 349-01 – B.6.1.4)

$\phi_c V_r = \phi_c \cdot \mu \cdot C =$ 1.1 kN ≥ $V =$ 0.6 kN

Donde:

$\phi_c = 0.65$ – factor de resistencia para el hormigón

$\mu = 0.4$ – coeficiente de fricción entre la placa base y el hormigón

$C = 4.3$ kN – fuerza de compresión

Para el diseño de la conexión de la placa base se consideraron inicialmente pernos ASTM F1554 Grado 36 de ½” de diámetro, embebidos a una profundidad de 38 mm. Estos elementos fueron modelados con el fin de determinar las fuerzas de tracción a las que estarían sometidos los anclajes como resultado de las solicitaciones transmitidas por la conexión. No obstante, los pernos especificados en los planos constructivos corresponden a anclajes de expansión

mecánica Hilti Kwik Bolt TZ2 (KB-TZ2), de 3/8” de diámetro y 1½” de longitud. En consecuencia, se realizó la verificación de la capacidad de dichos anclajes frente a las demandas de tracción obtenidas en el modelo estructural desarrollado en el software IDEA StatiCa.

Adicionalmente, el modelo numérico permitió validar el comportamiento integral de la conexión, verificando no solo la capacidad de los anclajes, sino también el desempeño de la placa base, las uniones soldadas y el perfil estructural conectado. Los resultados obtenidos evidenciaron que los esfuerzos generados se encuentran dentro de los límites admisibles establecidos por los criterios normativos aplicables, confirmando la suficiencia estructural de cada uno de estos componentes y el adecuado funcionamiento del conjunto de la conexión.

De manera complementaria, se verificó el cumplimiento de los requisitos de instalación establecidos por el fabricante, considerando aspectos como la profundidad efectiva de anclaje, las distancias mínimas a borde, el espaciamiento entre pernos y demás criterios definidos en la ficha técnica del sistema de anclaje Hilti. Con base en estas verificaciones, se confirmó que la configuración propuesta satisface las condiciones de instalación requeridas.

A continuación, se presentan las características técnicas del anclaje especificado en los planos, así como la información relevante de su ficha técnica. Asimismo, se incluye la comparación entre las fuerzas de tracción actuantes obtenidas del análisis estructural y las capacidades admisibles de tracción y arrancamiento del anclaje, con el fin de demostrar la adecuación, seguridad y confiabilidad de la conexión propuesta bajo las condiciones de servicio consideradas en el diseño.

La selección de los anclajes de expansión mecánica Hilti Kwik Bolt TZ2 (KB-TZ2) de 3/8” de diámetro y 1½” de longitud no obedeció únicamente a criterios de resistencia estructural, sino también a consideraciones constructivas y geométricas propias del proyecto. Estos anclajes presentan una instalación más sencilla y eficiente en comparación con otras alternativas de fijación, permitiendo además adaptarse adecuadamente a las restricciones de espacio existentes en las conexiones de fachada. Particularmente, en las zonas donde el apoyo inferior de la fachada del segundo piso y el apoyo superior de la fachada del primer piso convergen sobre la placa de entrepiso, la utilización de anclajes de mayor longitud podría generar interferencias entre los propios elementos de fijación, provocando cruces o conflictos geométricos dentro del elemento de concreto. Adicionalmente, el empleo de anclajes con longitudes o configuraciones diferentes podría ocasionar interferencias entre la cabeza del perno y los componentes del sistema de fachada durante el proceso de montaje e instalación de los paneles. Por lo anterior, los anclajes Hilti seleccionados constituyen la alternativa más adecuada desde el punto de vista estructural, constructivo y de compatibilidad geométrica, garantizando tanto el cumplimiento de las capacidades resistentes requeridas como una correcta ejecución de la instalación en obra.



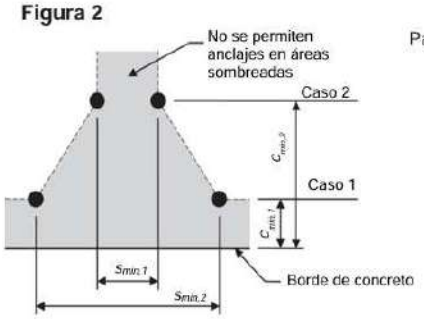
Ilustración 94 – Perno de expansión

Fuente: Ficha técnica Hilti

A continuación, se presenta la verificación de la separación entre los pernos de anclaje, comprobando que las distancias adoptadas cumplen con los valores mínimos exigidos por la ficha técnica del anclaje Hilti especificado. Asimismo, se realiza la comparación entre las fuerzas de tracción actuantes obtenidas del modelo estructural y las resistencias de diseño proporcionadas por el fabricante, evidenciando que las demandas de tracción sobre cada perno son inferiores a las capacidades resistentes del sistema de anclaje. Por lo tanto, se concluye que los pernos cumplen satisfactoriamente con los requisitos de resistencia y servicio para las condiciones de carga consideradas en el diseño.

Diámetro nominal del anclaje pulg. (mm)	Profundidad empotramiento efectiva pulg. (mm)			Tracción[3] ΦN_{ss} lb (kN)	Corte[4] ΦV_{ss} lb (kN)	Corte Sísmico[5] ΦV_{ss} lb (kN)
1/4 (6.4)	1-1/2 (38)			2,190 (9.7)	875 (3.9)	875 (3.9)
3/8 (9.5)	1-1/2 (38)			4,870 (21.7)	2,095 (9.3)	2,095 (9.3)
3/8 (9.5)	2 (51)		2-1/2 (64)	4,870 (21.7)	2,200 (9.8)	2,200 (9.8)
1/2 (12.7)	1-1/2 (38)		2 (51)	8,430 (37.5)	3,600 (16.0)	3,600 (16.0)
1/2 (12.7)	2-1/2 (64)		3-1/4 (83)	8,430 (37.5)	4,470 (19.9)	4,470 (19.9)
5/8 (15.9)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	13,150 (58.5)	6,665 (29.6)	6,665 (29.6)
3/4 (19.1)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	19,000 (84.5)	8,975 (39.9)	8,975 (39.9)
1 (25.4)	4 (102)			31,025 (138.0)	12,215 (54.3)	8,975 (39.9)
1 (25.4)	5-3/4 (146)			31,025 (138.0)	14,875 (66.2)	8,975 (39.9)

Figura 2



Para una distancia al borde específica, la separación permitida se calcula de la siguiente manera:

$$s \geq s_{min,2} + \frac{(s_{min,1} - s_{min,2})}{(c_{min,1} - c_{min,2})} (c - c_{min,2})$$

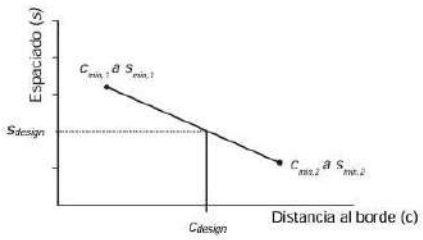
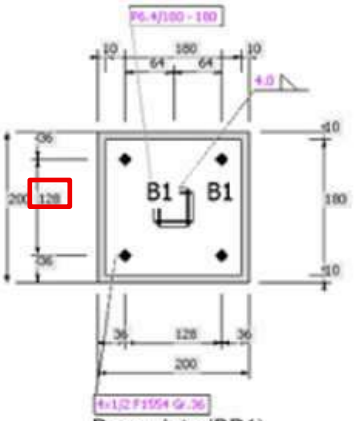


Tabla 5 - Parámetros de instalación de acero al carbono Hilti KB-TZ2[1]

Información de la configuración	Símbolo	Unidades	Diámetro nominal del anclaje, pulg.																
			1/4	3/8			1/2				5/8			¾			1		
Empotramiento efectivo	h_{ef}	pulg. (mm)	1-1/2 (38)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	1-1/2 (38)	2 (51)	2-1/2 (64)	3 1/4 (83)	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	4 (102)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	4 (102)	5-3/4 (146)	
Espesor mínimo del concreto	h_{min}	pulg. (mm)	3-1/4 (83)	3-1/4 (83)	4 (102)	5 (127)	3-1/2 (89)	4 (102)	5 (127)	5-1/2 (140)	5 (127)	5-1/2 (140)	6 (152)	5-1/2 (140)	6 (152)	8 (203)	8 (203)	10 (254)	
Caso 1	$c_{min,1}$	pulg. (mm)	1-1/2 (38)	5 (127)	2-1/2 (64)	2-1/2 (64)	8 (203)	2-3/4 (70)	2-3/4 (70)	2-1/4 (57)	4-1/2 (114)	3-1/2 (89)	2-3/4 (70)	5 (127)	4 (102)	3-1/2 (89)	8 (203)	3 (76)	
	para $s_{min,1} \geq$	pulg. (mm)	1-1/2 (38)	8 (203)	6 (152)	5 (127)	12 (305)	5-1/2 (140)	9-3/4 (248)	5-1/4 (133)	6-1/2 (165)	5-1/2 (140)	7-1/4 (184)	10 (254)	5-3/4 (146)	5-1/2 (140)	8 (203)	6-3/4 (171)	
Caso 2	$c_{min,2}$	pulg. (mm)	1-1/2 (38)	8 (203)	3-1/2 (89)	4 (102)	8 (203)	10 (254)	8 (203)	4-3/4 (121)	5-1/2 (140)	7 (178)	4-1/4 (108)	6 (152)	7-1/2 (191)	4-3/4 (121)	8 (203)	3-3/4 (95)	
	para $s_{min,2} \geq$	pulg. (mm)	1-1/2 (38)	5 (127)	2-1/4 (57)	2 (51)	12 (305)	3-1/2 (89)	3 (76)	2 (51)	4-1/2 (114)	2-3/4 (70)	2-1/4 (57)	4-1/2 (114)	3-3/4 (95)	3-3/4 (95)	8 (203)	4-3/4 (121)	

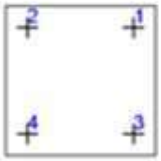
1 Se permite la interpolación lineal para establecer una combinación de distancia al borde y espaciado entre el Caso 1 y el Caso 2. La interpolación lineal para una distancia al borde específica c, donde $c_{min,1} < c < c_{min,2}$, determinará los espaciamientos permisibles.

A continuación, se presentan las capacidades de diseño del anclaje de expansión especificado, las cuales son posteriormente comparadas con las fuerzas actuantes obtenidas mediante el modelo de análisis desarrollado en IDEA StatiCa. De igual manera, se verifica el cumplimiento de los criterios de instalación establecidos por el fabricante, particularmente en lo referente a las distancias mínimas de separación entre pernos y demás requisitos geométricos que garantizan el adecuado desempeño del sistema de anclaje.



Base plate (BP1)

Anclajes

Forma	Ítem	Cargas	N_f [kN]	V [kN]	ϕN_{cbg} [kN]	ϕV_{cbg} [kN]	ϕV_{cp} [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detallado	Estado
	A1	LE3	2.2	0.6	3.5	0.0	3.2	63.3	15.4	51.1	Aceptar	OK
	A2	LE2	2.1	0.9	3.5	0.0	3.3	59.0	15.3	45.8	Aceptar	OK
	A3	LE3	2.2	0.6	3.5	1.4	3.3	62.8	19.2	52.5	Aceptar	OK
	A4	LE2	2.1	0.9	3.6	1.5	3.3	58.7	15.1	45.5	Aceptar	OK

Conexión superior

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Datos del proyecto

Nombre del proyecto	Conexión superior
Número del Proyecto	
Autor	
Descripción	
Fecha	21/5/2026
Código	AISC/ACI

Material

Acero	A992, A572 Gr.50, A1085. Gr.A, A500. Gr. C, A36

Ítem del proyecto CON1

Nombre	CON1
Descripción	
Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibrio
Normativa de cálculo	AISC 360-22 (LRFD) / ACI 318-25

Diseño

Elementos

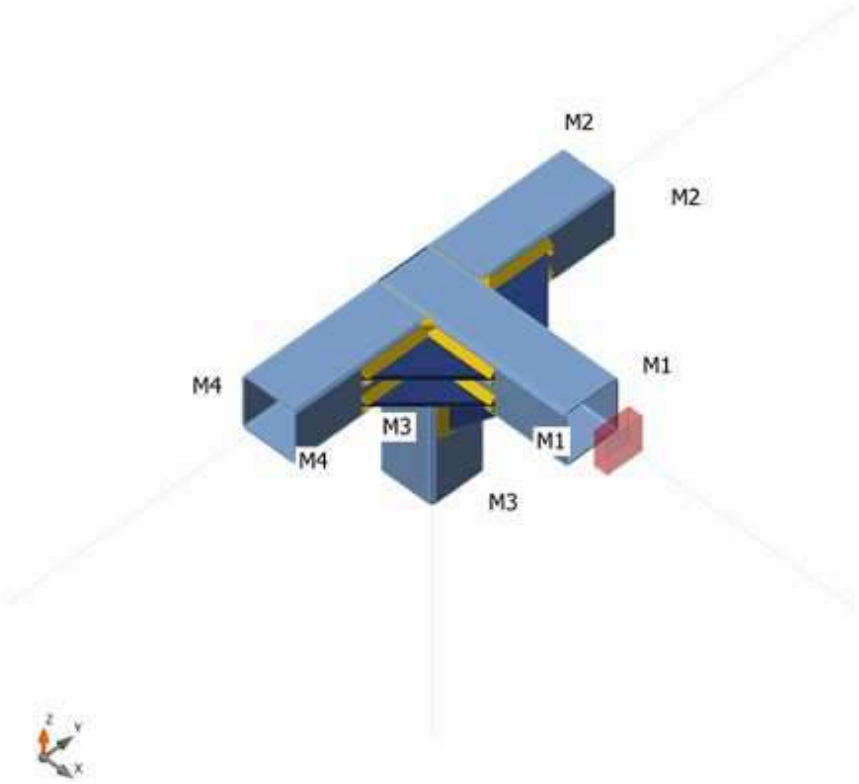
Geometría

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]
M1	1 - RHS40x40	0.0	0.0	0.0	0	0	0
M2	1 - RHS40x40	90.0	0.0	0.0	20	-17	0
M3	1 - RHS40x40	0.0	-90.0	-90.0	0	-20	0
M4	1 - RHS40x40	-90.0	0.0	0.0	20	17	0

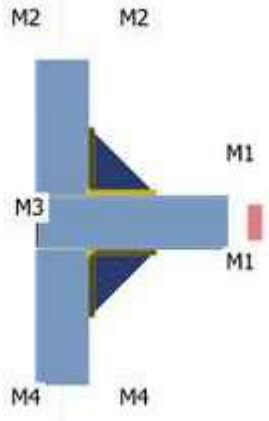
Apoyos y fuerzas

Nombre	Apoyo	Fuerzas en	X [mm]
M1 / final	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Nodo	0
M2 / final		Nodo	0
M3 / final		Nodo	0
M4 / final		Nodo	0

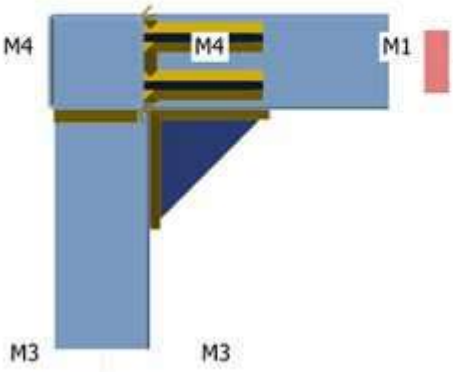
Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:



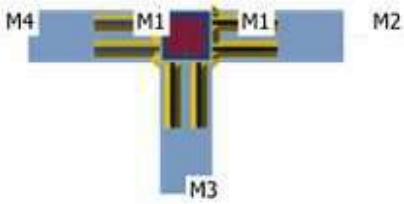
CON1, Vista axonométrica



Proyecto: Conexión superior
Proyecto nº:
Autor:



Proyecto: Conexión superior
Proyecto nº:
Autor:

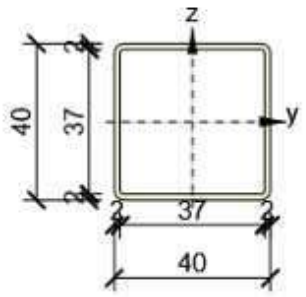




Secciones

Nombre	Material
1 - RHS40x40	A500. Gr. C

Secciones

Nombre	Material	Dibujo
1 - RHS40x40	A500. Gr. C	

Proyecto: Conexión superior
Proyecto nº:
Autor:

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE4	M1 / Finalizar	-1.4	0.0	1.5	0.0	0.1	0.0
	M2 / Finalizar	0.1	0.0	-0.4	0.0	-0.2	0.0
	M3 / Finalizar	-0.5	0.9	0.0	0.0	0.0	0.6
	M4 / Finalizar	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.0
LE2	M1 / Finalizar	-1.4	1.5	0.3	0.0	0.1	0.7
	M2 / Finalizar	0.1	0.0	-0.4	0.1	-0.2	0.0
	M3 / Finalizar	-0.5	0.9	0.0	0.0	0.0	0.6
	M4 / Finalizar	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.0

Fuerzas Desbalanceadas

Nombre	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE4	-2.3	0.1	1.7	0.1	0.7	0.0
LE2	-2.3	1.6	0.5	0.1	0.8	0.7

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100,0%	OK
Placas	2.3 < 5.0%	OK
Deformación loc.	0.5 < 3%	OK
Soldaduras	85.1 < 100%	OK
Pandeo	No calculado	
GMNA	Calculado	

Placas

Nombre	Material	t_p [mm]	Cargas	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Estado
M1	A500. Gr. C	1.5	LE2	312.1	0.9	0.0	OK
M2	A500. Gr. C	1.5	LE2	314.9	2.3	0.0	OK
M3	A500. Gr. C	1.5	LE4	312.5	1.1	0.0	OK
M4	A500. Gr. C	1.5	LE2	295.8	0.1	0.0	OK
SP2	A36	4.0	LE2	136.9	0.0	0.0	OK
RIB1a	A572 Gr.50	4.0	LE2	235.0	0.0	0.0	OK
RIB1b	A572 Gr.50	4.0	LE2	238.6	0.0	0.0	OK
RIB2a	A572 Gr.50	4.0	LE2	97.4	0.0	0.0	OK
RIB2b	A572 Gr.50	4.0	LE2	58.4	0.0	0.0	OK
RIB3a	A572 Gr.50	4.0	LE2	158.5	0.0	0.0	OK
RIB3b	A572 Gr.50	4.0	LE2	162.5	0.0	0.0	OK

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Datos de diseño

Material	F_y [MPa]	ε_{lim} [%]
A500. Gr. C	344.7	5.0
A36	248.2	5.0
A572 Gr.50	344.7	5.0

Resultado detallado para M1
Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 310.3 MPa

Donde:

$F_y = 344.7$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Resultado detallado para M2
Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 310.3 MPa

Donde:

$F_y = 344.7$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Resultado detallado para M3
Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 310.3 MPa

Donde:

$F_y = 344.7$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Resultado detallado para M4
Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 310.3 MPa

Donde:

$F_y = 344.7$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Resultado detallado para SP2
Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 223.4 MPa

Donde:

$F_y = 248.2$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Resultado detallado para RIB1a
Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 310.3 MPa

Donde:

$F_y = 344.7$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Resultado detallado para RIB1b
Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 310.3 MPa

Donde:

$F_y = 344.7$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Resultado detallado para RIB2a
Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 310.3 MPa

Donde:

$F_y = 344.7$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Resultado detallado para RIB2b
Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 310.3 MPa

Donde:

$F_y = 344.7$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Resultado detallado para RIB3a
Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 310.3 MPa

Donde:

$F_y = 344.7$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Resultado detallado para RIB3b
Valores de diseño usado en el análisis

$\phi F_y =$ 310.3 MPa

Donde:

$F_y = 344.7$ MPa – límite elástico característico
$\phi = 0.90$ – factor de resistencia para el acero AISC 360-22 – B3.1

Deformación loc.

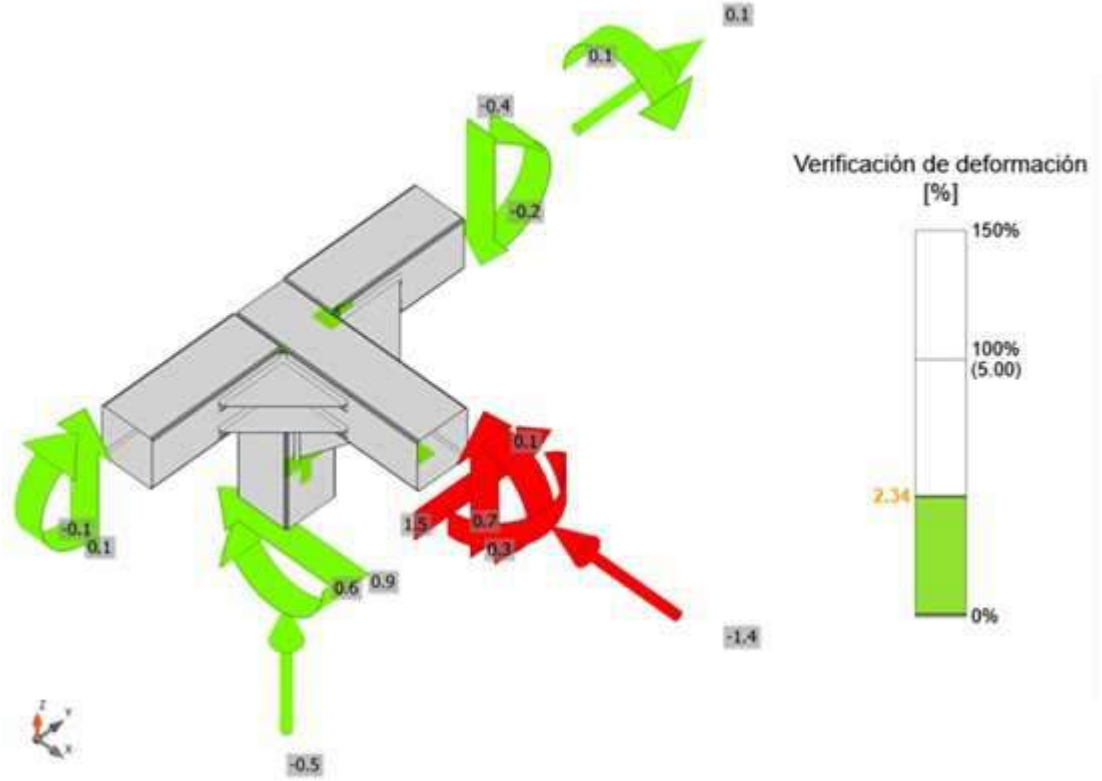
Nombre	d_0 [mm]	Cargas	δ [mm]	δ_{lim} [mm]	δ/d_0 [%]	Estado de la verificación
M1	40	LE2	0	1	0.4	OK
M2	40	LE2	0	1	0.3	OK
M3	40	LE2	0	1	0.5	OK
M4	40	LE2	0	1	0.0	OK

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:



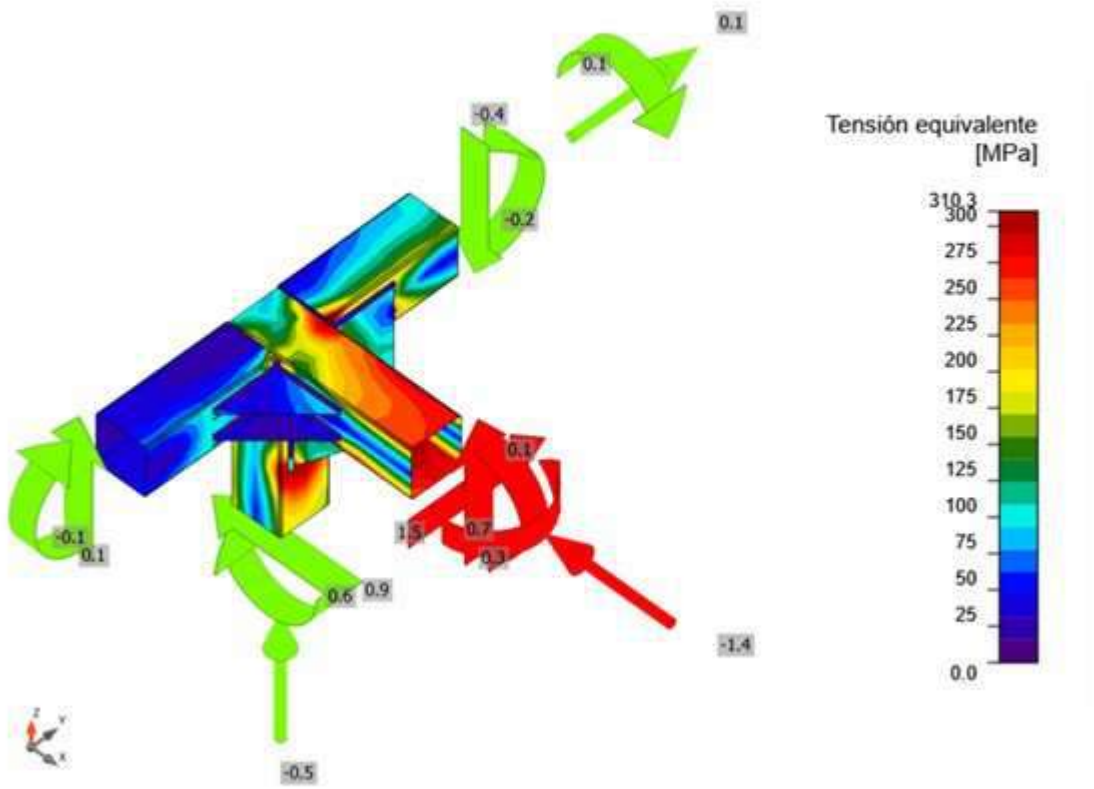
Verificación general

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:



Verificación de deformación, LE2

Proyecto: Conexión superior
Proyecto nº:
Autor:



Tensión equivalente, LE2

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Soldaduras

Ítem	Borde	Xu	t_w [mm]	w [mm]	L [mm]	L_c [mm]	Cargas	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Ut_c [%]	Detallado	Estado
M1-w 1	SP2	E70xx	-	-	36	-	-	-	-	-	-	Aceptar	OK
M1-w 2	SP2	E70xx	-	-	37	-	-	-	-	-	-	Aceptar	OK
M1-w 4	SP2	E70xx	-	-	37	-	-	-	-	-	-	Aceptar	OK
M1-w 1	M3-w 2	E70xx	-	-	70	-	-	-	-	-	-	Aceptar	OK
M2-w 3	M1-w 2	E70xx	-	-	35	-	-	-	-	-	-	Aceptar	OK
M2-w 3	M1-arc 4	E70xx	-	-	139	-	-	-	-	-	-	Aceptar	OK
M2-w 3	M1-arc 5	E70xx	-	-	35	-	-	-	-	-	-	Aceptar	OK
M4-w 3	M1-arc 8	E70xx	-	-	35	-	-	-	-	-	-	Aceptar	OK
M4-w 3	M1-arc 9	E70xx	-	-	139	-	-	-	-	-	-	Aceptar	OK
M4-w 3	M1-w 4	E70xx	-	-	35	-	-	-	-	-	-	Aceptar	OK
M3-w 1	M4	E70xx	◢ 4.0	◢ 5.7	37	1	LE2	0.6	0.8	75.4	50.1	Aceptar	OK
M3-w 3	M2	E70xx	◢ 4.0	◢ 5.7	37	1	LE2	0.6	0.8	76.4	52.4	Aceptar	OK
M1-w 4	M4	E70xx	◢ 4.0	◢ 5.7	38	1	LE4	0.6	0.8	76.2	57.6	Aceptar	OK
M1-w 2	M2	E70xx	◢ 4.0	◢ 5.7	38	1	LE2	0.7	0.8	85.1	83.9	Aceptar	OK
M1-w 1	RIB1a	E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	1.7	5.5	31.1	13.6	Aceptar	OK
		E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	2.1	5.6	37.8	17.0	Aceptar	OK
M3-w 4	RIB1a	E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	1.7	5.7	29.6	15.4	Aceptar	OK
		E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	2.5	5.7	43.0	23.4	Aceptar	OK
M1-w 1	RIB1b	E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	2.4	5.5	43.3	20.1	Aceptar	OK
		E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	2.0	5.6	35.7	15.4	Aceptar	OK
M3-w 4	RIB1b	E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE4	2.2	5.8	37.3	18.6	Aceptar	OK
		E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	49	8	LE2	1.3	5.4	23.7	11.3	Aceptar	OK
M1-w 4	RIB2a	E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	0.5	5.7	8.8	0.0	Aceptar	OK
		E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	0.7	5.5	12.9	0.0	Aceptar	OK
M4-w 2	RIB2a	E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	0.6	5.8	11.1	0.0	Aceptar	OK
		E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE4	0.6	6.4	10.0	0.0	Aceptar	OK
M1-w 4	RIB2b	E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	0.5	5.6	9.1	0.0	Aceptar	OK
		E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	0.6	5.6	10.7	0.0	Aceptar	OK
M4-w 2	RIB2b	E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	0.6	5.6	11.1	0.0	Aceptar	OK
		E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	0.6	5.7	10.8	0.0	Aceptar	OK
M1-w 2	RIB3a	E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	1.3	5.4	23.1	8.8	Aceptar	OK
		E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	1.5	5.6	26.7	11.0	Aceptar	OK
M2-w 4	RIB3a	E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	1.2	5.7	21.4	9.0	Aceptar	OK
		E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	1.5	5.6	26.6	11.2	Aceptar	OK
M1-w 2	RIB3b	E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	1.0	5.5	18.6	8.0	Aceptar	OK
		E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	1.0	5.4	17.5	6.6	Aceptar	OK
M2-w 4	RIB3b	E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE4	1.6	6.6	25.1	10.4	Aceptar	OK
		E70xx	◢ 3.0 ◣	◢ 4.2 ◣	50	8	LE2	2.4	6.4	37.3	18.7	Aceptar	OK

Proyecto: Conexión superior
Proyecto nº:
Autor:

Datos de diseño

Material	F_{exx} [MPa]
E70xx	482.6

Resultado detallado para M1-w 1 / SP2 - 1

Las soldaduras a tope no se han comprobado. Su resistencia se asume igual a la de la placa conectada.

Resultado detallado para M1-w 2 / SP2 - 1

Las soldaduras a tope no se han comprobado. Su resistencia se asume igual a la de la placa conectada.

Resultado detallado para M1-w 4 / SP2 - 1

Las soldaduras a tope no se han comprobado. Su resistencia se asume igual a la de la placa conectada.

Resultado detallado para M1-w 1 / M3-w 2 - 1

Las soldaduras a tope no se han comprobado. Su resistencia se asume igual a la de la placa conectada.

Resultado detallado para SP2 / M1-w 3 - 1

Las soldaduras a tope no se han comprobado. Su resistencia se asume igual a la de la placa conectada. Las placas conectadas tienen diferentes resistencias últimas. La soldadura de a tope fallará en la interfaz de material conectado menos resistente.

Resultado detallado para M2-w 3 / M1-w 2 - 1

Las soldaduras a tope no se han comprobado. Su resistencia se asume igual a la de la placa conectada.

Resultado detallado para M2-w 3 / M1-arc 4 - 1

Las soldaduras a tope no se han comprobado. Su resistencia se asume igual a la de la placa conectada.

Resultado detallado para M2-w 3 / M1-arc 5 - 1

Las soldaduras a tope no se han comprobado. Su resistencia se asume igual a la de la placa conectada.

Resultado detallado para M4-w 3 / M1-arc 8 - 1

Las soldaduras a tope no se han comprobado. Su resistencia se asume igual a la de la placa conectada.

Resultado detallado para M4-w 3 / M1-arc 9 - 1

Las soldaduras a tope no se han comprobado. Su resistencia se asume igual a la de la placa conectada.

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Resultado detallado para M4-w 3 / M1-w 4 - 1

Las soldaduras a tope no se han comprobado. Su resistencia se asume igual a la de la placa conectada.

Resultado detallado para M3-w 1 / M4 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 0.8 kN ≥ $F_n =$ 0.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 289.6 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX}$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - El aumento direccional de la resistencia no se utiliza para las soldaduras HSS

$A_{we} =$ 4 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M3-w 3 / M2 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 0.8 kN ≥ $F_n =$ 0.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 289.6 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX}$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - El aumento direccional de la resistencia no se utiliza para las soldaduras HSS

$A_{we} =$ 4 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Resultado detallado para M1-w 4 / M4 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 0.8 kN ≥ $F_n =$ 0.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 289.6 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX}$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - El aumento direccional de la resistencia no se utiliza para las soldaduras HSS

$A_{we} =$ 4 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M1-w 2 / M2 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 0.8 kN ≥ $F_n =$ 0.7 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 289.6 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX}$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - El aumento direccional de la resistencia no se utiliza para las soldaduras HSS

$A_{we} =$ 4 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M1-w 1 / RIB1a - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.5 kN ≥ $F_n =$ 1.7 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 295.3 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 6.7° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Resultado detallado para M1-w 1 / RIB1a - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} = \quad 5.6 \quad \text{kN} \quad \geq \quad F_u = \quad 2.1 \quad \text{kN}$$

Donde:

$F_{nw} = 301.8$ MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 11.1° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} = 25$ mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi = 0.75$ – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M3-w 4 / RIB1a - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} = \quad 5.7 \quad \text{kN} \quad \geq \quad F_u = \quad 1.7 \quad \text{kN}$$

Donde:

$F_{nw} = 305.6$ MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 13.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} = 25$ mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi = 0.75$ – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M3-w 4 / RIB1a - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} = \quad 5.7 \quad \text{kN} \quad \geq \quad F_u = \quad 2.5 \quad \text{kN}$$

Donde:

$F_{nw} = 306.6$ MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 13.9° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} = 25$ mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi = 0.75$ – factor de resistencia para conexiones soldadas

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Resultado detallado para M1-w 1 / RIB1b - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.5 kN ≥ $F_n =$ 2.4 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 297.6 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 8.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M1-w 1 / RIB1b - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.6 kN ≥ $F_n =$ 2.0 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 299.5 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 9.7° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M3-w 4 / RIB1b - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.8 kN ≥ $F_n =$ 2.2 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 311.2 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 16.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Resultado detallado para M3-w 4 / RIB1b - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.4 kN ≥ $F_n =$ 1.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 293.5 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 5.2° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M1-w 4 / RIB2a - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.7 kN ≥ $F_n =$ 0.5 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 303.4 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 12.0° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M1-w 4 / RIB2a - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.5 kN ≥ $F_n =$ 0.7 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 294.8 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 6.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Resultado detallado para M4-w 2 / RIB2a - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.8 kN ≥ $F_n =$ 0.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 310.9 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 16.2° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M4-w 2 / RIB2a - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.4 kN ≥ $F_n =$ 0.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 343.4 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 31.1° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M1-w 4 / RIB2b - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.6 kN ≥ $F_n =$ 0.5 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 301.8 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 11.1° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Resultado detallado para M1-w 4 / RIB2b - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.6 kN ≥ $F_n =$ 0.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 299.0 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 9.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M4-w 2 / RIB2b - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.6 kN ≥ $F_n =$ 0.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 300.3 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 10.2° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M4-w 2 / RIB2b - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.7 kN ≥ $F_n =$ 0.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 307.9 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 14.6° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Resultado detallado para M1-w 2 / RIB3a - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.4 kN ≥ $F_n =$ 1.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 292.0 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 3.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M1-w 2 / RIB3a - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.6 kN ≥ $F_n =$ 1.5 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 298.7 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 9.1° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M2-w 4 / RIB3a - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.7 kN ≥ $F_n =$ 1.2 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 306.8 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 14.0° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Resultado detallado para M2-w 4 / RIB3a - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.6 kN ≥ $F_n =$ 1.5 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 302.6 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 11.6° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M1-w 2 / RIB3b - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.5 kN ≥ $F_n =$ 1.0 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 294.8 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 6.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M1-w 2 / RIB3b - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.4 kN ≥ $F_n =$ 1.0 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 292.0 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 3.7° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Proyecto: **Conexión superior**
Proyecto nº:
Autor:

Resultado detallado para M2-w 4 / RIB3b - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.6 kN ≥ $F_n =$ 1.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 352.0 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 34.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para M2-w 4 / RIB3b - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-22 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.4 kN ≥ $F_n =$ 2.4 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 343.6 MPa – tensión nominal del material de la soldadura:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 482.6 MPa – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 31.2° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm² – área efectiva del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

7.2. Tanques

7.2.1. Tanque de máquinas

7.2.1.1. Patologías encontradas

Durante la inspección realizada en el área de los tanques se evidenció que estos presentan deficiencias asociadas a la impermeabilización de sus paredes, observándose filtraciones activas de agua a través del concreto. En las superficies internas se identifican escurrimientos verticales marcados por manchas de tonalidad café y oscura, producto del arrastre de material oxidado, lo cual indica que el agua está atravesando el elemento estructural y generando afectación progresiva en el acero de refuerzo.

Las imágenes permiten constatar que las paredes perimetrales se encuentran sometidas a presencia constante de humedad, tanto por el agua contenida en el interior del tanque como por la posible interacción con el terreno circundante. Esta condición favorece la migración de agua a través del concreto, manifestándose en puntos específicos mediante chorreaduras visibles, desprendimiento superficial y zonas con degradación del recubrimiento.

A continuación, se muestran las imágenes en donde se evidencia lo expuesto anteriormente.



Ilustración 95 – Humedad en Tanques
Fuente: Elaboración propia

En algunos sectores donde se evidenciaban filtraciones activas, se procedió a “escarbar” ligeramente el concreto en las áreas más afectadas, encontrándose acero de refuerzo expuesto con presencia evidente de oxidación. En dichos puntos, se observó que, al remover el material superficial deteriorado, emergía agua acompañada de productos de corrosión, lo cual confirma que el proceso de oxidación del acero se encuentra activo y asociado directamente a la infiltración continua de humedad.



Ilustración 96 – Filtración de agua en interior de tanque

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 97 – Exposición de acero en las paredes del tanque

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se observan zonas con crecimiento biológico superficial (manchas verdosas) y acumulación de humedad permanente, lo que evidencia que la condición no es aislada sino persistente en el tiempo. Esta situación genera un ambiente propicio para la progresiva degradación del recubrimiento de concreto y el avance del proceso corrosivo en el refuerzo.



Ilustración 98 – Degradación progresiva de concreto
Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, con base en la inspección visual realizada y en lo evidenciado durante la exploración puntual de las áreas afectadas, se concluye que los tanques presentan una condición desfavorable en términos de estanqueidad e impermeabilidad, con manifestaciones claras de filtración activa y afectación localizada del acero de refuerzo. De no adoptarse medidas correctivas oportunas, esta condición podría derivar en un deterioro progresivo del elemento estructural, comprometiendo su durabilidad y desempeño en el tiempo.

7.2.1.2. Prueba de esclerometría

Con el propósito de evaluar la calidad superficial y la homogeneidad del concreto en los elementos estructurales correspondientes a los tanques y a los cuartos de bombas y eléctricos ubicados en la parte superior de la edificación, se realizó el ensayo de esclerometría en puntos estratégicamente seleccionados, distribuidos en muros, vigas y columnas asociadas a dichas estructuras.

El procedimiento se desarrolló conforme a los lineamientos técnicos aplicables a este tipo de ensayo no destructivo, asegurando una adecuada preparación de la superficie y una correcta representatividad de los impactos efectuados en cada zona de evaluación. El presente análisis integra y procesa estadísticamente las lecturas obtenidas (índice de rebote R), con el fin de identificar tendencias, niveles de dispersión y posibles variaciones en la calidad del concreto entre los distintos elementos estructurales que conforman los tanques y los cuartos técnicos superiores.

A continuación, se presenta la localización de los puntos donde fueron obtenidas las mediciones del ensayo de esclerometría en la estructura de los tanques y en los cuartos de bombas y eléctricos situados en la parte superior del edificio.

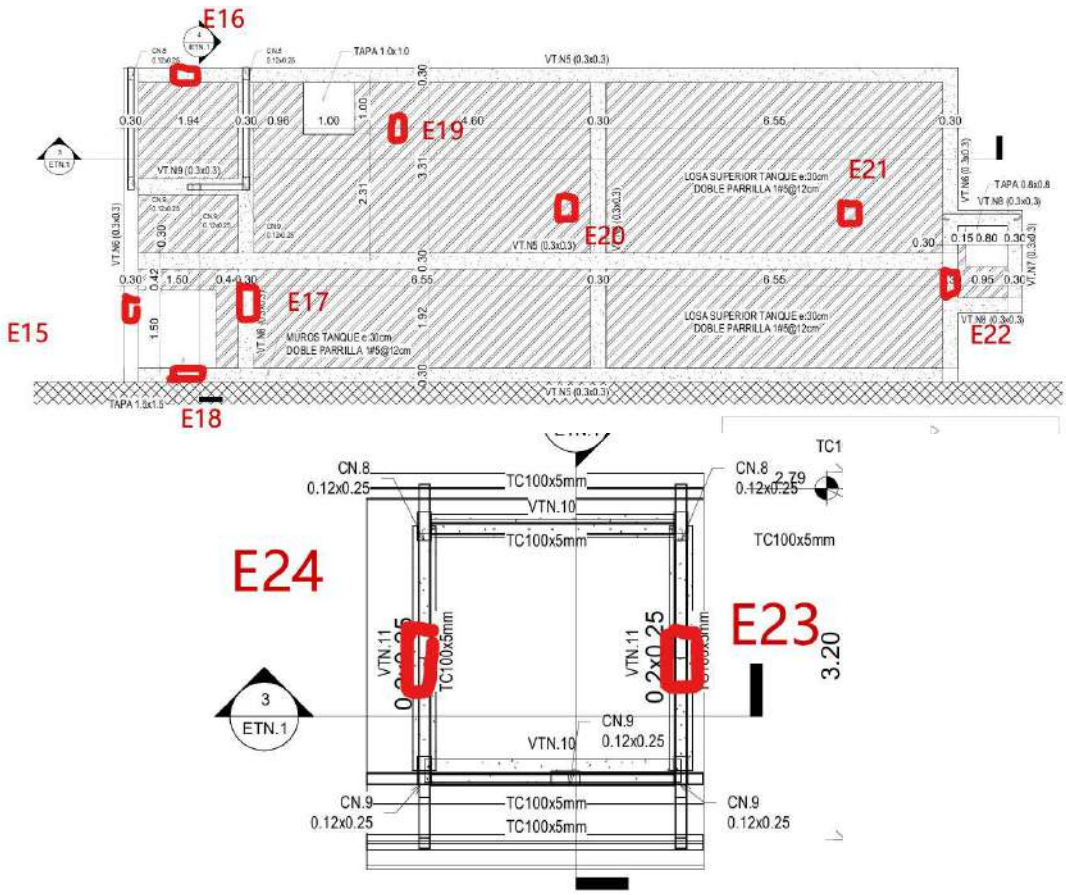


Ilustración 99 – Localización de los puntos en donde se realizó el ensayo de esclerometría
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 100 – Ensayo de esclerometría (E15)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 101 – Ensayo de esclerometría (E16)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 102 – Ensayo de esclerometría (E17)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 103 – Ensayo de esclerometría (E18)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 104 – Ensayo de esclerometría (E19)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 105 – Ensayo de esclerometría (E20)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 106 – Ensayo de esclerometría (E21)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 107 – Ensayo de esclerometría (E22)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 108 – Ensayo de esclerometría (E23)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 109 – Ensayo de esclerometría (E24)
Fuente: Elaboración propia

Y estos fueron los resultados obtenidos y su respectivo análisis:

Toma	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	Promedio (x)	σ	2σ
E15	42	38	41	32	42	41	29	41	36	32	38	40	37.7	4.5	8.9
E16	36	34	34	37	35	32	34	42	38	41	40	42	37.1	3.5	7.0
E17	22	18	22	18	21	28	33	28	28	20	28	24	24.2	4.8	9.5
E18	46	46	42	38	43	43	42	40	39	39	45	40	41.9	2.8	5.6
E19	34	31	36	35	46	40	44	32	30	42	30	38	36.5	5.5	11.0
E20	42	46	42	36	36	39	42	36	40	44	46	42	40.9	3.6	7.2
E21	33	36	42	39	40	36	40	40	40	34	36	34	37.5	3.0	6.0
E22	40	44	46	48	46	40	43	38	31	43	44	40	41.9	4.5	9.1
E23	36	36	36	38	33	28	33	39	28	30	32	34	33.6	3.6	7.3

Ilustración 110 – Lecturas de esclerómetro

Fuente: Elaboración propia

σ = Desviación estándar

x = Promedio aritmético

Toma	Rango admisible Max	Rango admisible Min	Rango lecturas Max	Rango lecturas Min
E15	46.6	28.7	42	29
E16	44.0	30.1	42	32
E17	33.7	14.6	33	18
E18	47.5	36.4	46	38
E19	47.5	25.5	46	30
E20	48.1	33.7	46	36
E21	43.5	31.5	42	33
E22	51.0	32.8	48	31
E23	40.8	26.3	39	28

Ilustración 111 – Rangos admisibles

Fuente: Elaboración propia

A partir de las lecturas obtenidas mediante el esclerómetro digital en los elementos estructurales de los tanques del Colegio Agustín Guerricabeitia, se realizó un análisis estadístico básico de los resultados con el fin de evaluar la uniformidad del concreto presente en la estructura. Para cada una de las tomas realizadas se calculó el promedio aritmético de las lecturas (x) y la desviación estándar (σ), lo cual permite evaluar la dispersión de los datos obtenidos durante el ensayo. Posteriormente, siguiendo el criterio comúnmente utilizado en este tipo de evaluaciones, se determinó el rango admisible de lecturas definido por el intervalo $x \pm 2\sigma$.

Este procedimiento permite verificar que las lecturas obtenidas se encuentren dentro de un intervalo estadístico aceptable, lo cual es indicativo de que las mediciones presentan consistencia y que no existen valores atípicos que puedan afectar la interpretación del ensayo. Al comparar los rangos admisibles con los valores máximos y mínimos de cada conjunto de lecturas, se observa que los valores registrados se encuentran dentro de los intervalos admisibles, lo cual indica que los resultados obtenidos presentan una dispersión estadísticamente aceptable y que el concreto evaluado presenta un comportamiento relativamente uniforme en los puntos inspeccionados.

7.2.1.3. Escáner (ferroscan)

Con el propósito de verificar en campo las características del refuerzo existente en los elementos estructurales y contrastarlas con la información consignada en los planos y memorias de diseño originales, se realizaron tomas de escáner en puntos estratégicos de la estructura. Estas revisiones permiten comparar directamente la disposición, diámetro y configuración del acero de refuerzo, así como evaluar las condiciones de recubrimiento y conservación de este. A partir de lo observado en sitio, se efectuó el respectivo análisis comparativo, cuyos resultados se describen a continuación.

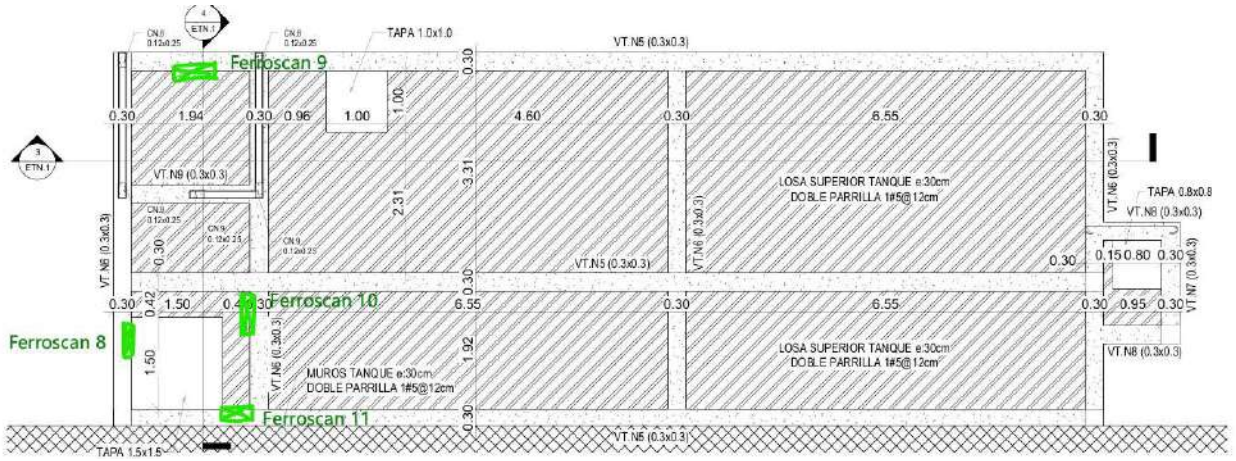


Ilustración 112 – Localización de escáner

Fuente: Elaboración propia.

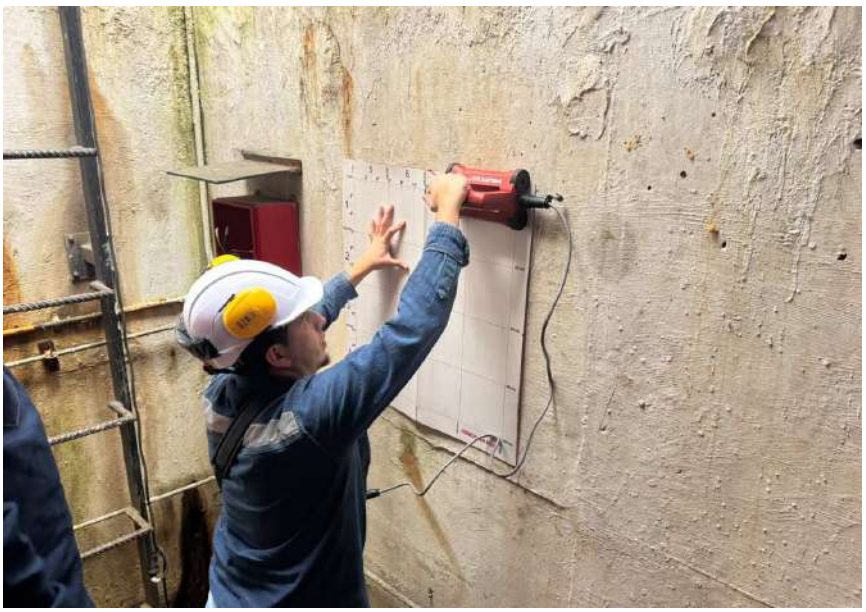


Ilustración 113 – Toma de escáner en pared Tanque

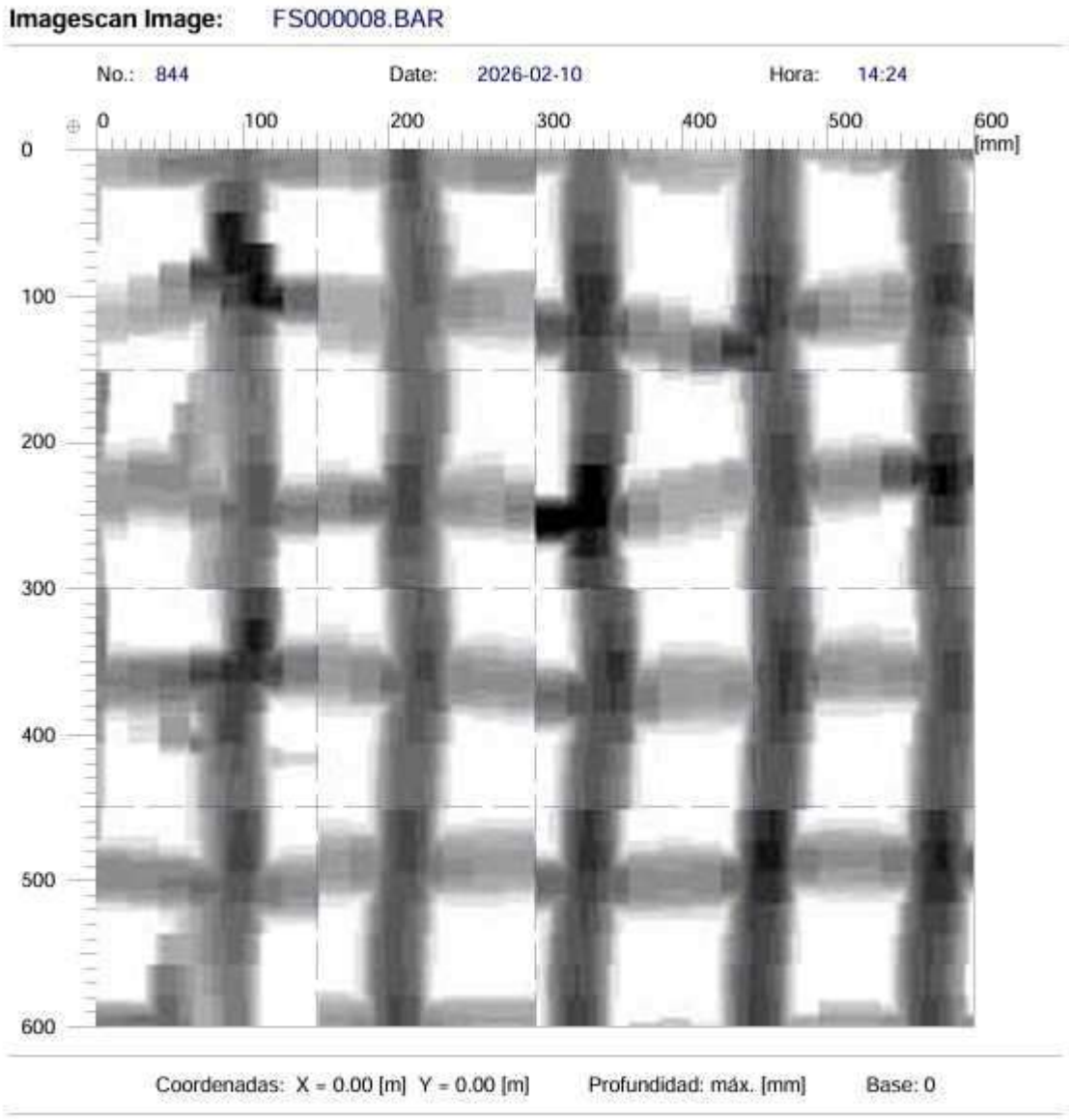
Fuente: Elaboración propia.



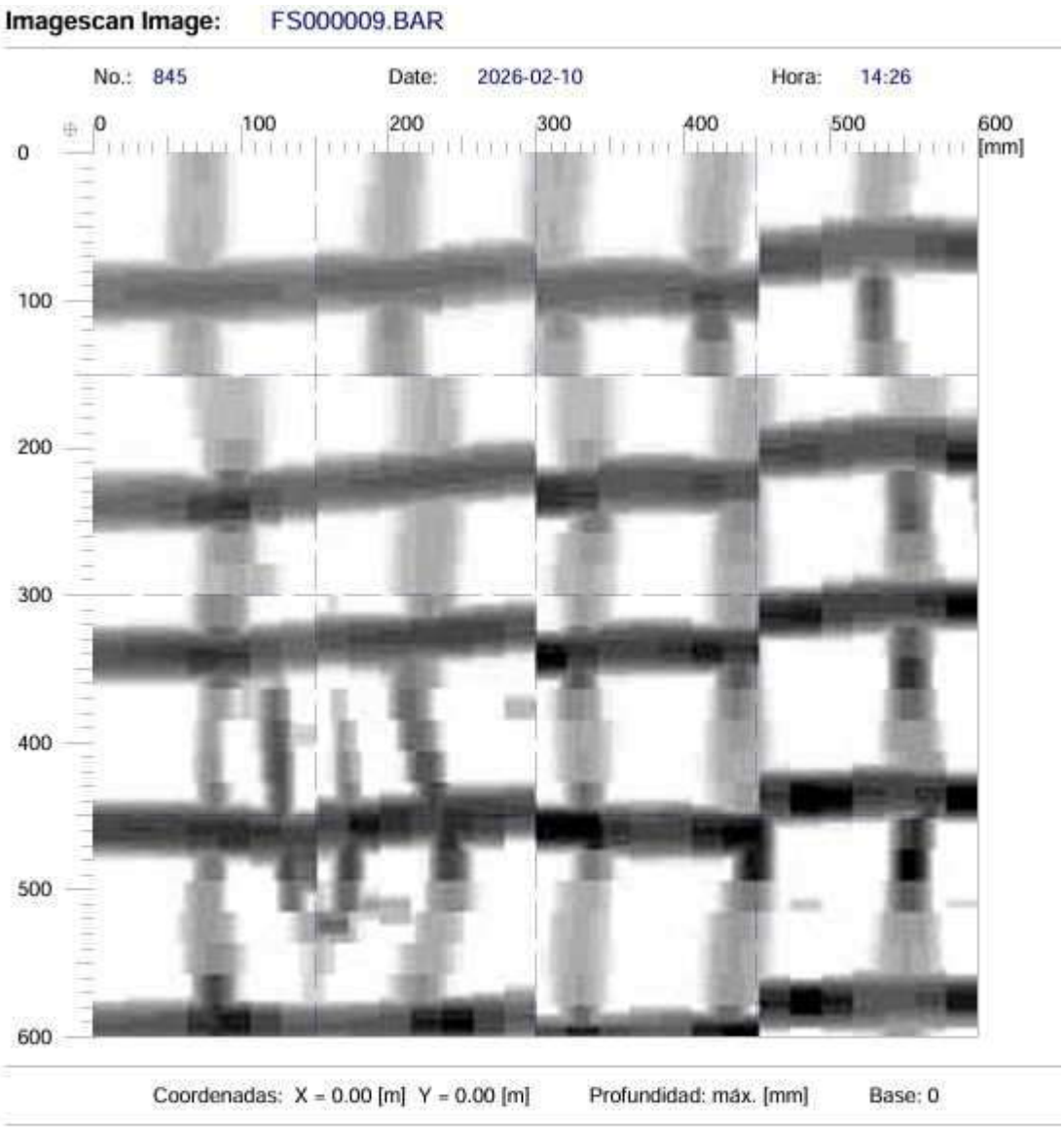
Ilustración 114 – Toma de escáner en pared Tanque
Fuente: Elaboración propia.

7.2.1.3.1. Resultados

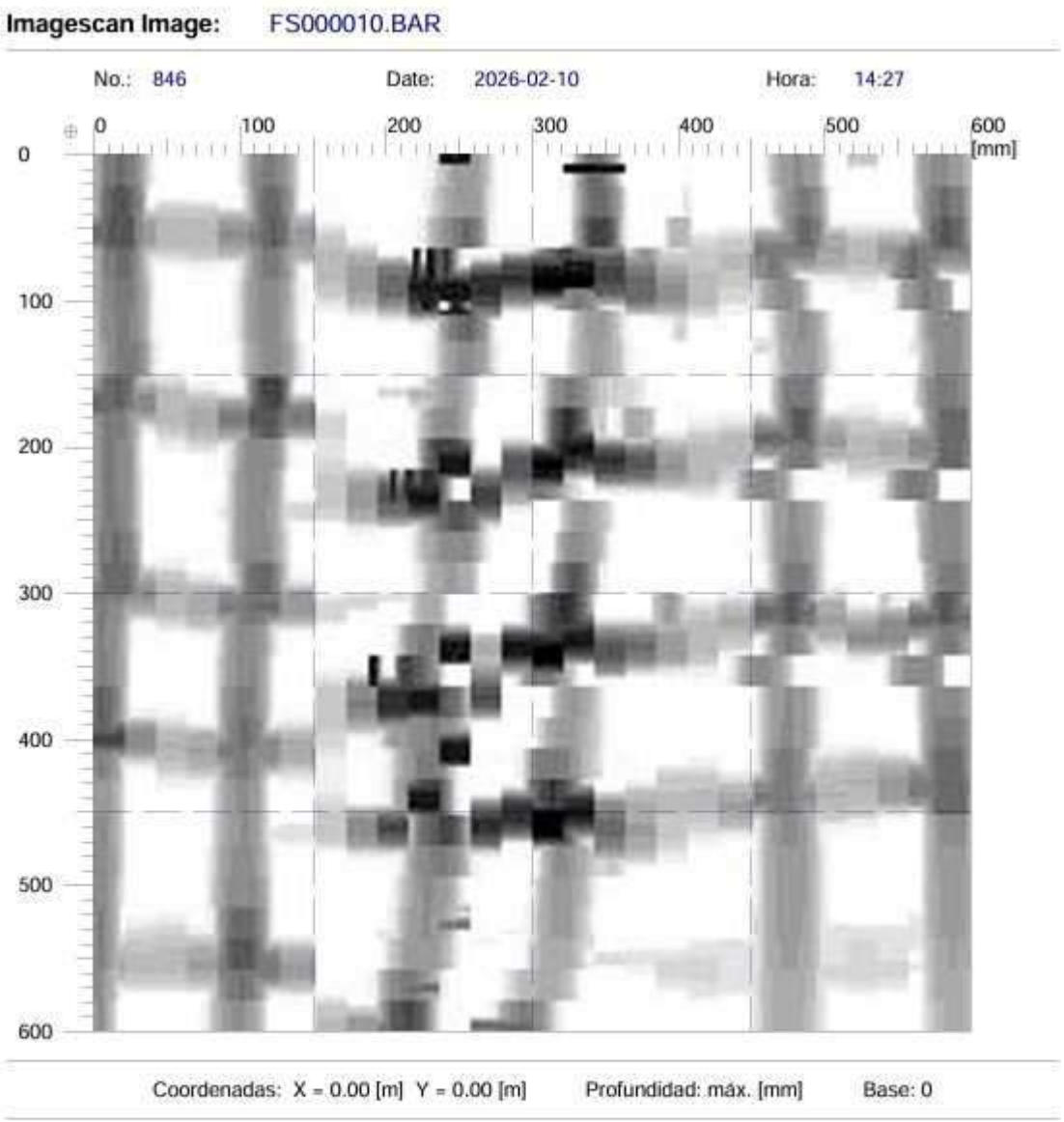
- Ferroscan 8



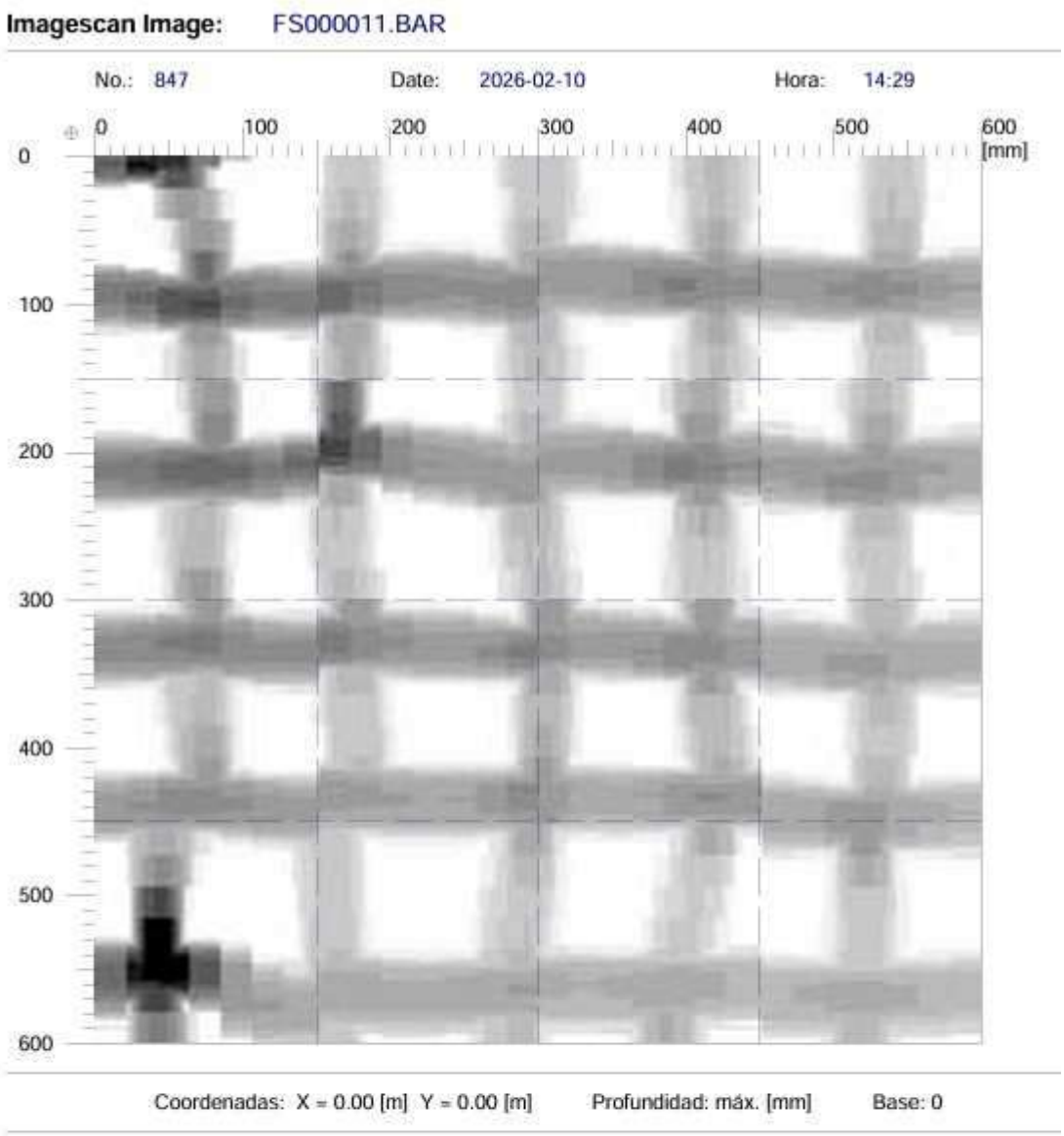
- Ferroscan 9



- Ferroscan 10



- Ferroscan 11



7.2.2. Tanque 1

7.2.2.1. Patologías encontradas

Durante la inspección visual del Tanque 1 se evidenció un estado de humedad persistente y de alta intensidad en varios paños de sus muros, manifestado por escurrimientos continuos, cambios de tonalidad y presencia de depósitos superficiales asociados al tránsito de agua a través del elemento. Esta condición es coherente con un desempeño deficiente del sistema de impermeabilización y/o con la existencia de rutas preferenciales de filtración a través del concreto (porosidad, microfisuración, juntas y/o puntos singulares), lo que favorece la migración de humedad desde el exterior hacia el interior y mantiene el elemento en un régimen de mojado–secado que acelera procesos de degradación.



Ilustración 115 – inspección visual tanque 1
Fuente: Elaboración propia.

En particular, se identificó una zona localizada de pérdida de integridad del recubrimiento (acabado y/o capa impermeable) acompañada de desprendimiento del material superficial del concreto, dejando expuesta una franja irregular con material degradado, tonalidades oscuras y bordes con evidencias de desadherencia. Este patrón es típico de delaminación del recubrimiento y disgregación del sustrato por acción de humedad sostenida, posible presión de agua en el trasdós y degradación progresiva de la adherencia entre capas. La coloración oscura y el aspecto del área afectada sugieren, además, un ambiente con humedad prolongada que puede favorecer colonización biológica y retención de contaminantes, lo cual mantiene el soporte en condición activa de deterioro. Desde el punto de vista de durabilidad, esta anomalía es relevante porque indica que el sistema de protección superficial no está garantizando continuidad ni estanqueidad, y porque el desprendimiento del recubrimiento facilita el ingreso de agentes agresivos hacia el concreto, incrementando el riesgo de carbonatación avanzada y/o activación de corrosión en caso de existir acero cercano a la superficie.



Ilustración 116 – inspección visual tanque 1
Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, en muros del tanque se evidenciaron zonas con acero expuesto y marcas de arrastre de productos de corrosión, lo que confirma que, al menos en puntos específicos, la humedad ha logrado alcanzar el refuerzo y activar mecanismos de oxidación. La presencia de estos indicadores, combinada con la filtración recurrente, implica una afectación directa de la capacidad de protección del recubrimiento, con potencial reducción local del recubrimiento efectivo, fisuración asociada a expansión por corrosión y pérdida gradual de sección del acero si la condición permanece. En la pared en contacto con el terreno, donde se reporta la descarga frecuente de agua bombeada desde el cuarto de máquinas cuando este se inunda, el escenario es particularmente crítico, ya que la saturación repetida del suelo contiguo y el aporte de agua hacia el trasdós pueden generar aumento de la demanda hidráulica sobre el muro, incrementando la probabilidad de filtración, lavado de finos, degradación del recubrimiento y ampliación de rutas de paso de agua por el concreto.



Ilustración 117 – inspección visual tanque 1

Fuente: Elaboración propia.

7.2.3.Tanque 2

7.2.3.1. Patologías encontradas

En el Tanque 2 se evidencian patologías estructurales asociadas principalmente a infiltración activa de agua a través de los muros de concreto. Las imágenes muestran escurrimientos verticales continuos, manchas oscuras persistentes y zonas con humedad constante que recorren los paramentos desde niveles superiores hasta la franja inferior del tanque. Esta condición confirma la pérdida de impermeabilidad del concreto, permitiendo el tránsito de agua a través de la masa estructural. También se observa una marcada franja perimetral oscurecida en la parte inferior de los muros, acompañada de acumulación de sedimentos y material fino en el fondo del tanque. La presencia de depósitos ferruginosos (tonalidades rojizas y anaranjadas) en puntos específicos indica procesos de oxidación del acero de refuerzo, lo cual sugiere que el agua infiltrada está alcanzando el refuerzo embebido. Este fenómeno favorece la corrosión, generando expansión interna del acero, microfisuración progresiva y pérdida de adherencia entre el concreto y el refuerzo.



Ilustración 118 – inspección visual tanque 2
Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se identifican zonas con desprendimientos superficiales, porosidad expuesta y pequeños cráteres o cavidades en el concreto, evidenciando degradación del recubrimiento. Estas áreas presentan lixiviación de compuestos cementantes y lavado de finos, fenómeno claramente visible en las manchas verticales y en los sectores donde el concreto muestra textura erosionada. La degradación no es localizada sino repetitiva a lo largo de varios puntos del tanque, lo que indica un comportamiento generalizado de ingreso de humedad.



Ilustración 119 – inspección visual tanque 2
Fuente: Elaboración propia.

Las marcas verticales continuas que descienden por los muros, junto con las zonas donde el concreto presenta decoloración y pérdida de material, reflejan que el proceso de infiltración no es reciente ni aislado, sino persistente en el tiempo. La acumulación de agua en el fondo del tanque y el nivel visible en las imágenes refuerzan la condición de exposición constante a humedad, lo que acelera los mecanismos de deterioro.



Ilustración 120 – inspección visual tanque 2
Fuente: Elaboración propia.

Desde el punto de vista estructural y funcional, la pérdida de estanqueidad compromete la finalidad principal del tanque como elemento de contención. Paralelamente, la infiltración sostenida favorece la corrosión del refuerzo y la

degradación progresiva del concreto, afectando la durabilidad de la estructura y, a mediano plazo, su capacidad resistente si el proceso continúa sin intervención.

En conclusión, el Tanque 2 presenta un estado patológico caracterizado por infiltraciones activas generalizadas, procesos visibles de corrosión del refuerzo, lixiviación y deterioro superficial del concreto, lo que evidencia una alteración significativa en su desempeño hidráulico y en su condición de durabilidad estructural. Se hace necesaria una intervención técnica orientada a restituir la impermeabilidad del sistema y controlar los procesos de corrosión identificados.

7.2.4. Tanque 3

7.2.4.1. Patologías encontradas

Durante la inspección visual realizada al Tanque 3 se observaron diversas manifestaciones patológicas que evidencian procesos de deterioro asociados principalmente a alta permeabilidad del concreto, infiltración de agua y corrosión de elementos metálicos internos. En los paramentos verticales se identificó una superficie con presencia significativa de porosidad abierta, vacíos por deficiente compactación y zonas con segregación de agregados, características típicas de una consolidación no uniforme del concreto durante su colocación. Se observaron oquedades tipo cangrejeras y pérdida localizada del recubrimiento superficial, lo que incrementa la vulnerabilidad del elemento frente a la penetración de humedad y agentes agresivos.



Ilustración 121 – inspección visual tanque 3
Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, durante la inspección se evidenciaron fisuras finas distribuidas en distintos sectores, acompañadas de manchas de escurrimiento vertical y decoloración del concreto. Estas trazas indican tránsito recurrente de agua a través

del espesor del muro. En la parte inferior de los elementos verticales se constató acumulación de humedad y sedimentos, confirmando una pérdida de estanqueidad del tanque y la presencia de infiltraciones activas.

Se observaron además perforaciones y desprendimientos puntuales del concreto, generando cavidades que favorecen la exposición directa del material interno al ambiente húmedo. En determinados sectores se identificaron manchas ferruginosas, lo cual sugiere la activación de procesos de oxidación del acero de refuerzo embebido. Este fenómeno puede inducir expansión volumétrica del acero, microfisuración progresiva y reducción de la adherencia entre el concreto y el refuerzo, afectando la durabilidad estructural.



Ilustración 122 – inspección visual tanque 3
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los elementos metálicos internos, particularmente la escalera de acceso, se evidenció corrosión generalizada con deterioro avanzado del recubrimiento protector. Se observaron zonas con oxidación activa, descamación superficial y afectación en uniones y puntos de anclaje, lo que implica reducción de sección efectiva y disminución de la capacidad resistente del elemento, además de representar una condición de riesgo funcional.

En la zona superior del tanque se detectaron marcas de escurrimiento desde niveles elevados hacia los muros internos, así como deterioro superficial en aristas y bordes, lo que indica exposición continua a humedad y ausencia o degradación del sistema de protección superficial.



Ilustración 123 – inspección visual tanque 3

Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, la inspección permitió establecer que el Tanque 3 presenta un estado patológico caracterizado por elevada permeabilidad del concreto, infiltraciones activas, defectos constructivos visibles en la masa del material y corrosión significativa de los elementos metálicos internos. Estas condiciones comprometen la durabilidad, la estanqueidad y el desempeño funcional de la estructura, requiriendo intervención técnica especializada para su rehabilitación integral.

7.3. Subestación eléctrica

7.3.1. Patologías encontradas

Durante la inspección visual detallada de muros y losa de la subestación eléctrica se evaluaron condiciones superficiales del concreto, presencia de fisuración, desprendimientos de recubrimiento, exposición de acero y manifestaciones de humedad, no evidenciándose patologías estructurales relevantes ni deterioros que comprometan la integridad del recinto, observándose un comportamiento general adecuado de los elementos estructurales bajo condiciones actuales de servicio.



Ilustración 124 – Inspección visual cuarto de equipos eléctricos
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 125 –Vista general del cuarto de equipos eléctricos
Fuente: Elaboración propia

7.3.2. Prueba de esclerometría

Con el fin de evaluar la calidad superficial y la uniformidad del concreto en los elementos estructurales de la subestación eléctrica, se llevó a cabo el ensayo de esclerometría en puntos estratégicamente distribuidos en muros y losa, siguiendo los lineamientos técnicos aplicables para ensayos no destructivos y garantizando adecuada preparación superficial y número representativo de impactos por punto; a continuación, se presentan las localizaciones donde fueron obtenidas las mediciones, cuyos resultados serán posteriormente analizados.

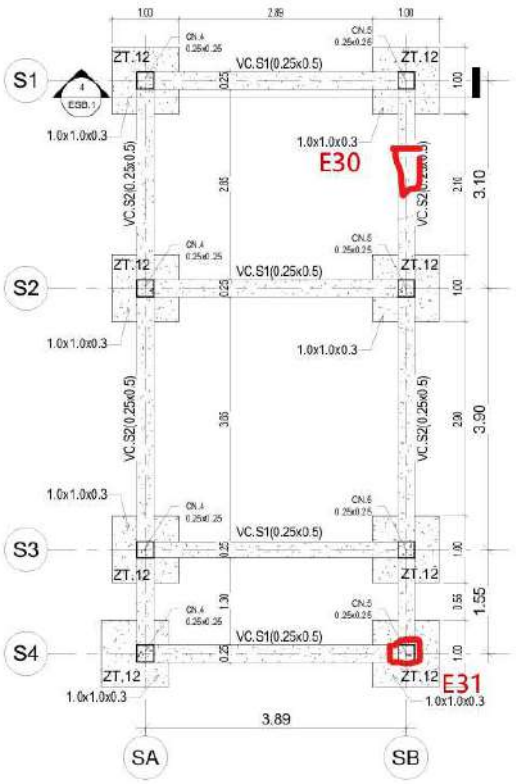


Ilustración 126 – Localización de los puntos en donde se realizó el ensayo de esclerometría

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 127 – Ensayo de esclerometría (E30)

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 128 – Ensayo de esclerometría (E31)
Fuente: Elaboración propia

Y estos fueron los resultados obtenidos y su respectivo análisis:

Toma	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	Promedio (x)	σ	2σ
E30	26	22	26	25	24	25	25	27	30	28	29	28	26.3	2.3	4.5
E31	31	28	29	30	26	28	32	33	28	29	33	31	29.8	2.2	4.4

Ilustración 129 – Lecturas de esclerómetro
Fuente: Elaboración propia

σ = Desviación estándar
x = Promedio aritmético

Toma	Rango admisible Max	Rango admisible Min	Rango lecturas Max	Rango lecturas Min
E15	30.8	21.7	30	22
E16	34.3	25.4	33	26

Ilustración 130 – Rangos admisibles
Fuente: Elaboración propia

A partir de las lecturas obtenidas mediante el esclerómetro digital en los elementos estructurales de la Subestación eléctrica del Colegio Agustín Guerricabeitia, se realizó un análisis estadístico básico de los resultados con el fin de

evaluar la uniformidad del concreto presente en la estructura. Para cada una de las tomas realizadas se calculó el promedio aritmético de las lecturas (x) y la desviación estándar (σ), lo cual permite evaluar la dispersión de los datos obtenidos durante el ensayo. Posteriormente, siguiendo el criterio comúnmente utilizado en este tipo de evaluaciones, se determinó el rango admisible de lecturas definido por el intervalo $x \pm 2\sigma$.

Este procedimiento permite verificar que las lecturas obtenidas se encuentren dentro de un intervalo estadístico aceptable, lo cual es indicativo de que las mediciones presentan consistencia y que no existen valores atípicos que puedan afectar la interpretación del ensayo. Al comparar los rangos admisibles con los valores máximos y mínimos de cada conjunto de lecturas, se observa que los valores registrados se encuentran dentro de los intervalos admisibles, lo cual indica que los resultados obtenidos presentan una dispersión estadísticamente aceptable y que el concreto evaluado presenta un comportamiento relativamente uniforme en los puntos inspeccionados.

7.3.3. Escáner (ferroscan)

Con el propósito de verificar en campo la disposición y características del refuerzo existente en los elementos estructurales de la subestación eléctrica, se realizó el escaneo estructural mediante equipo Ferroscan en puntos estratégicamente seleccionados de muros y losa, permitiendo identificar de manera no destructiva la ubicación, configuración y recubrimiento del acero de refuerzo; a continuación, se presentan los puntos donde fueron efectuadas las tomas del escaneo, cuyos resultados serán evaluados posteriormente mediante el análisis comparativo con los planos y memorias de diseño originales.

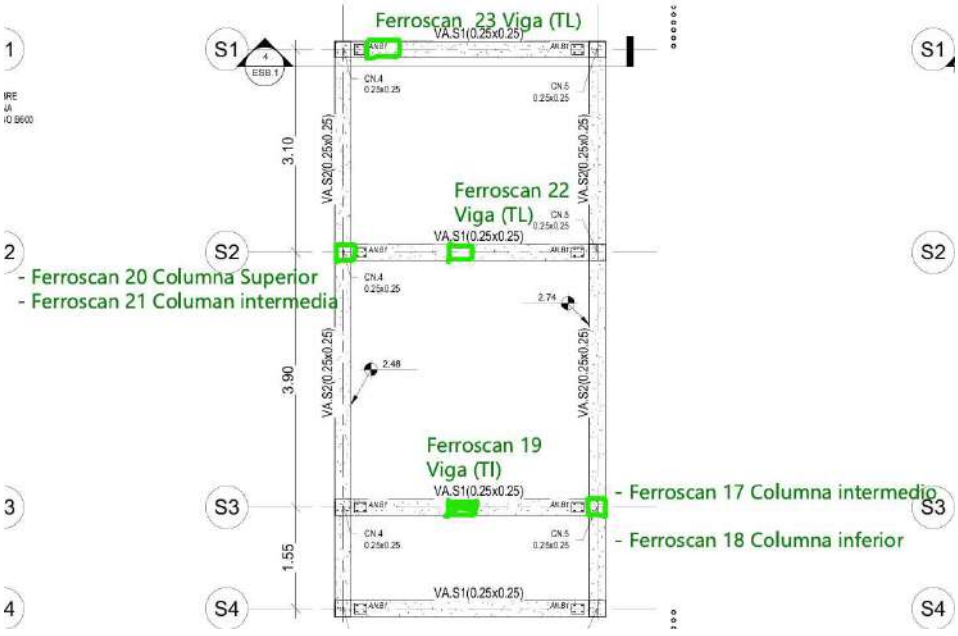


Ilustración 131 – Localización de escáner
Fuente: Elaboración propia.



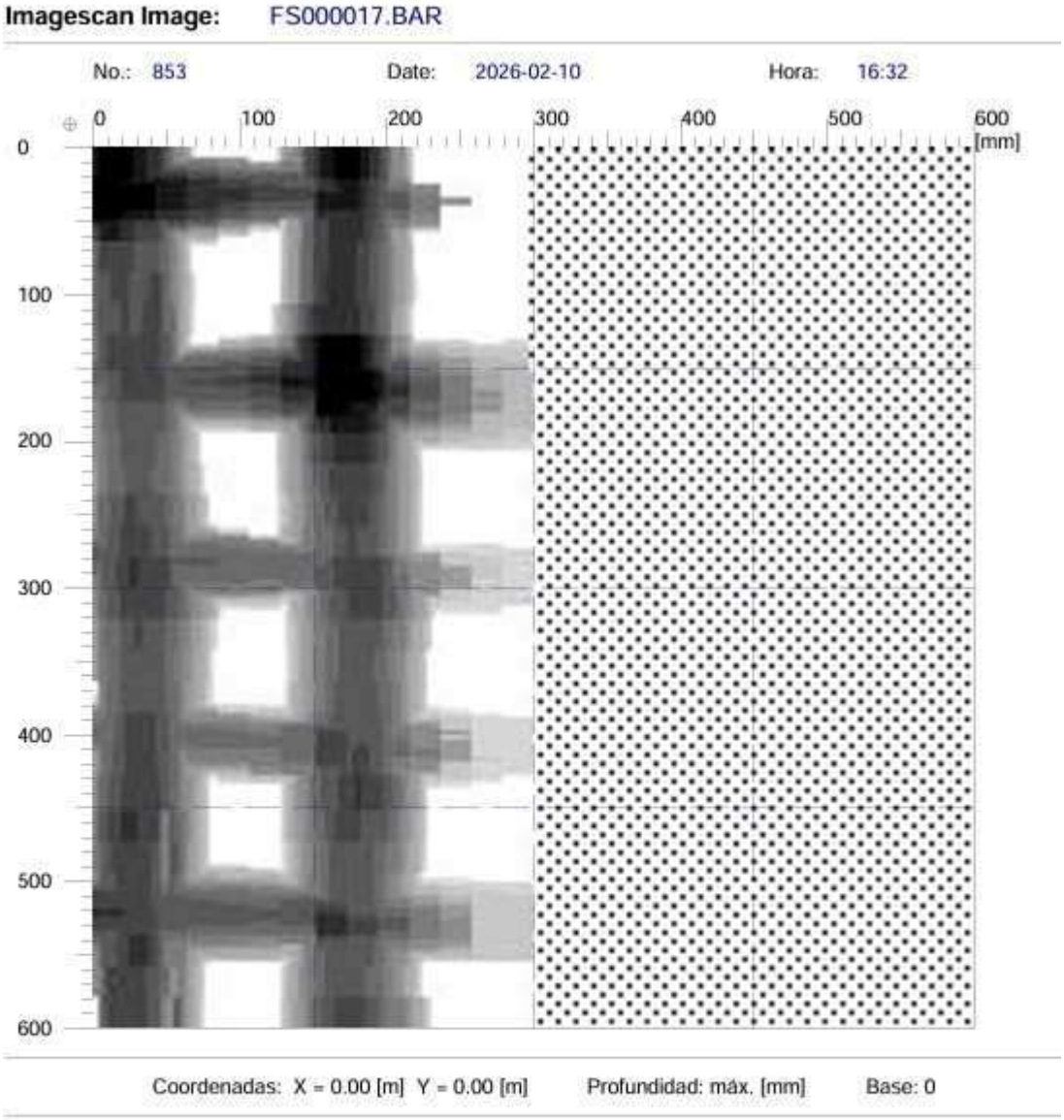
Ilustración 132 – Toma de escáner en viga
Fuente: Elaboración propia.



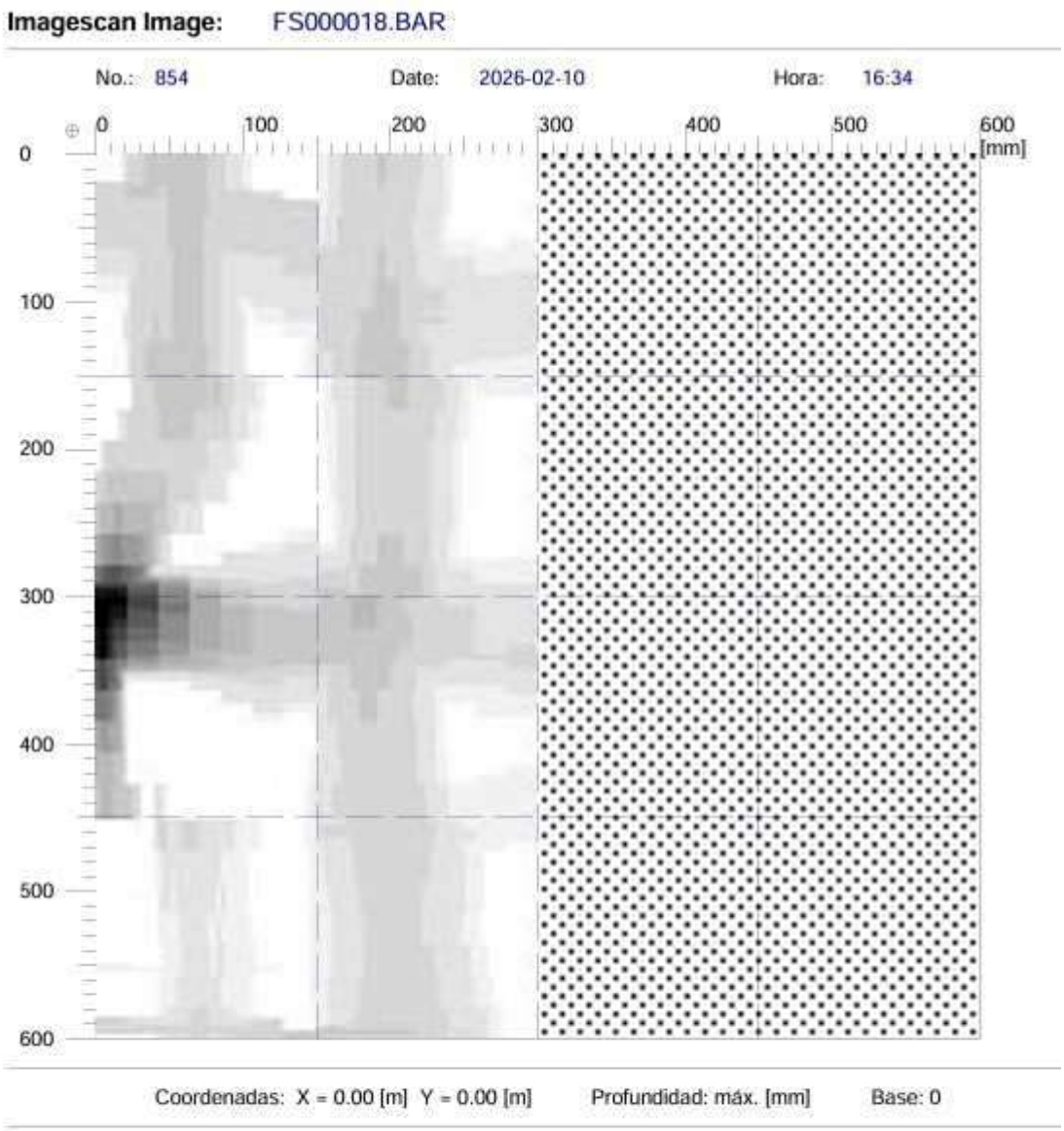
Ilustración 133 – Toma de escáner en columna
Fuente: Elaboración propia.

7.3.3.1. Resultados

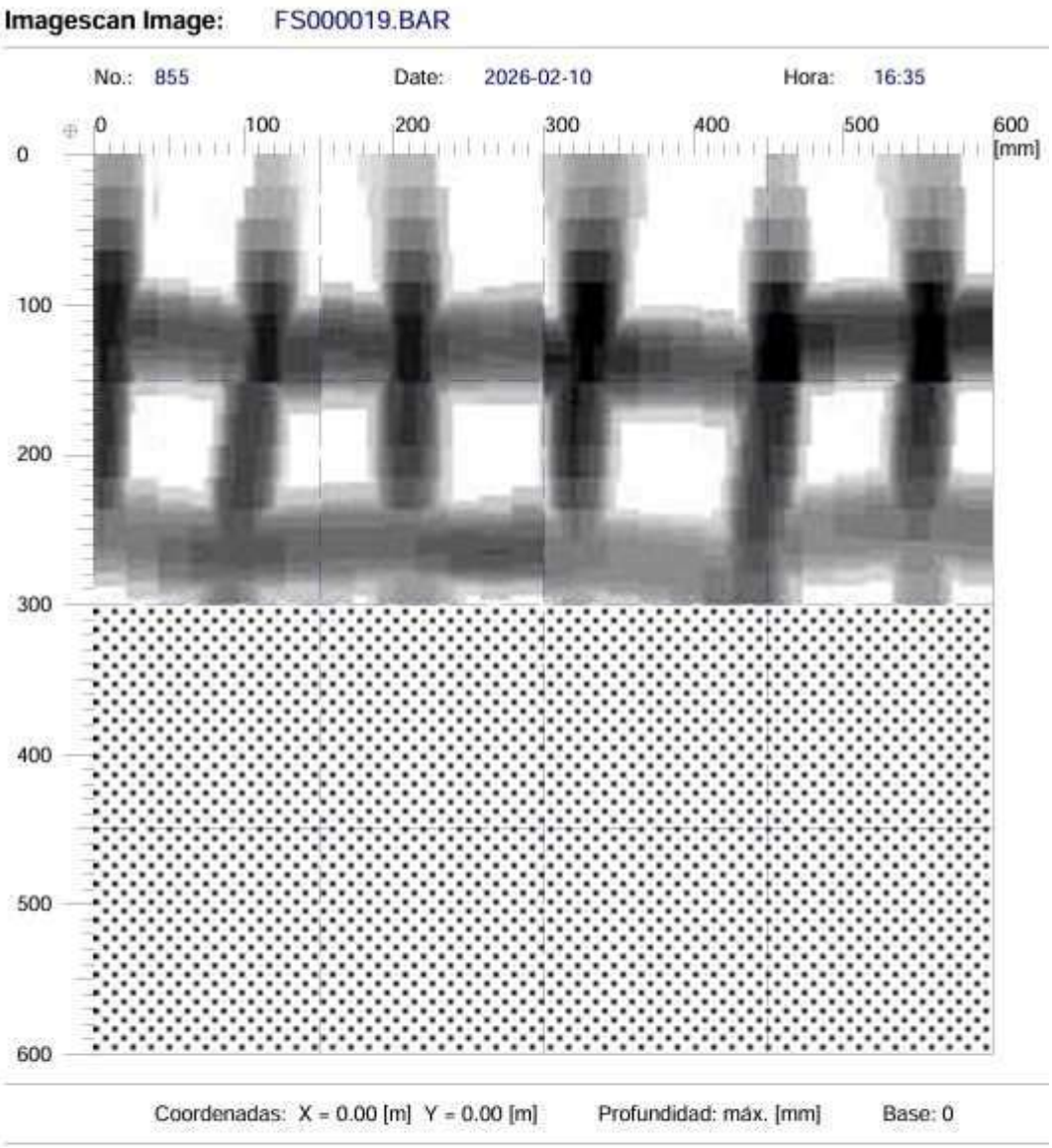
- Ferroscan 17



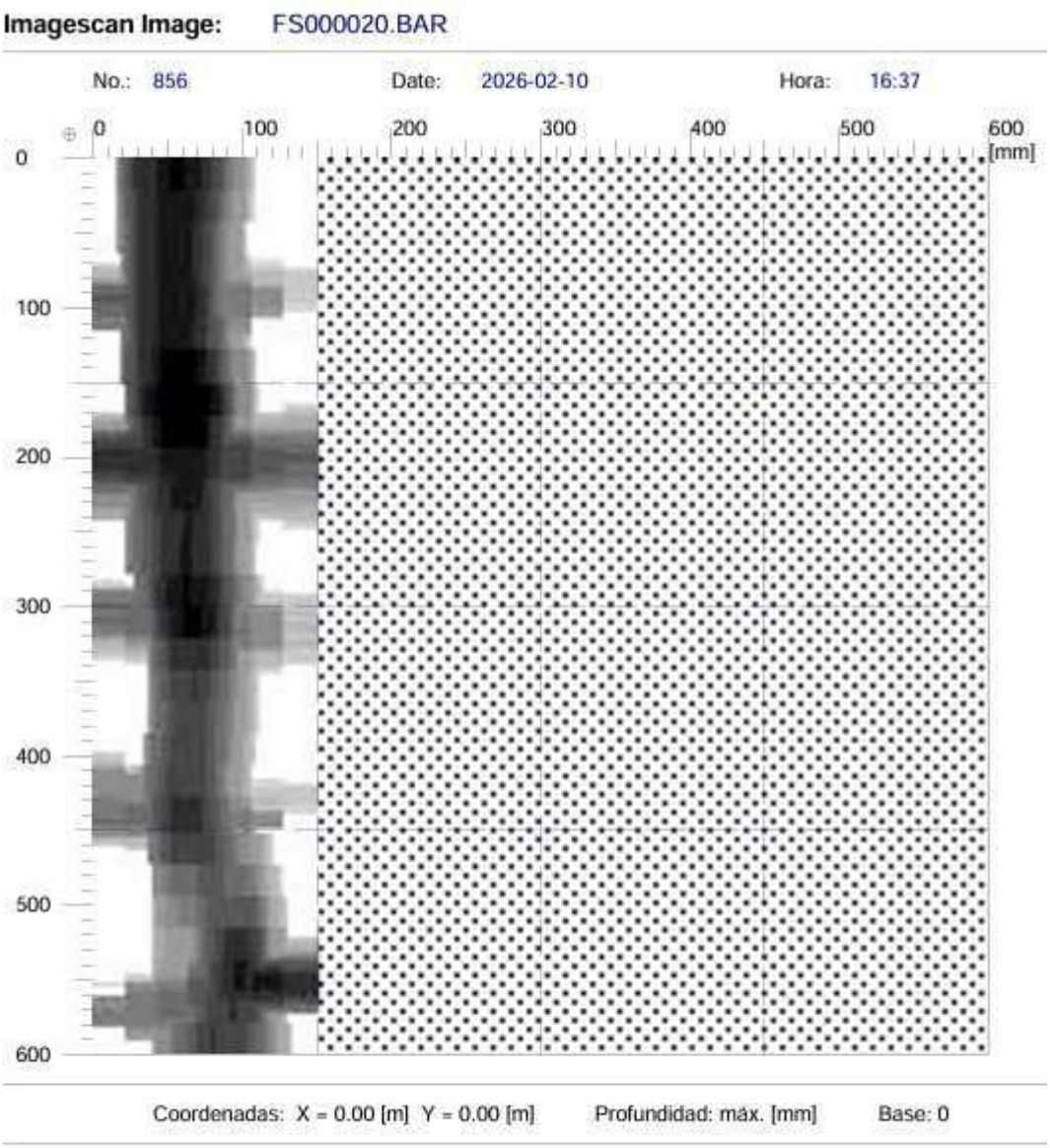
- Ferroscan 18



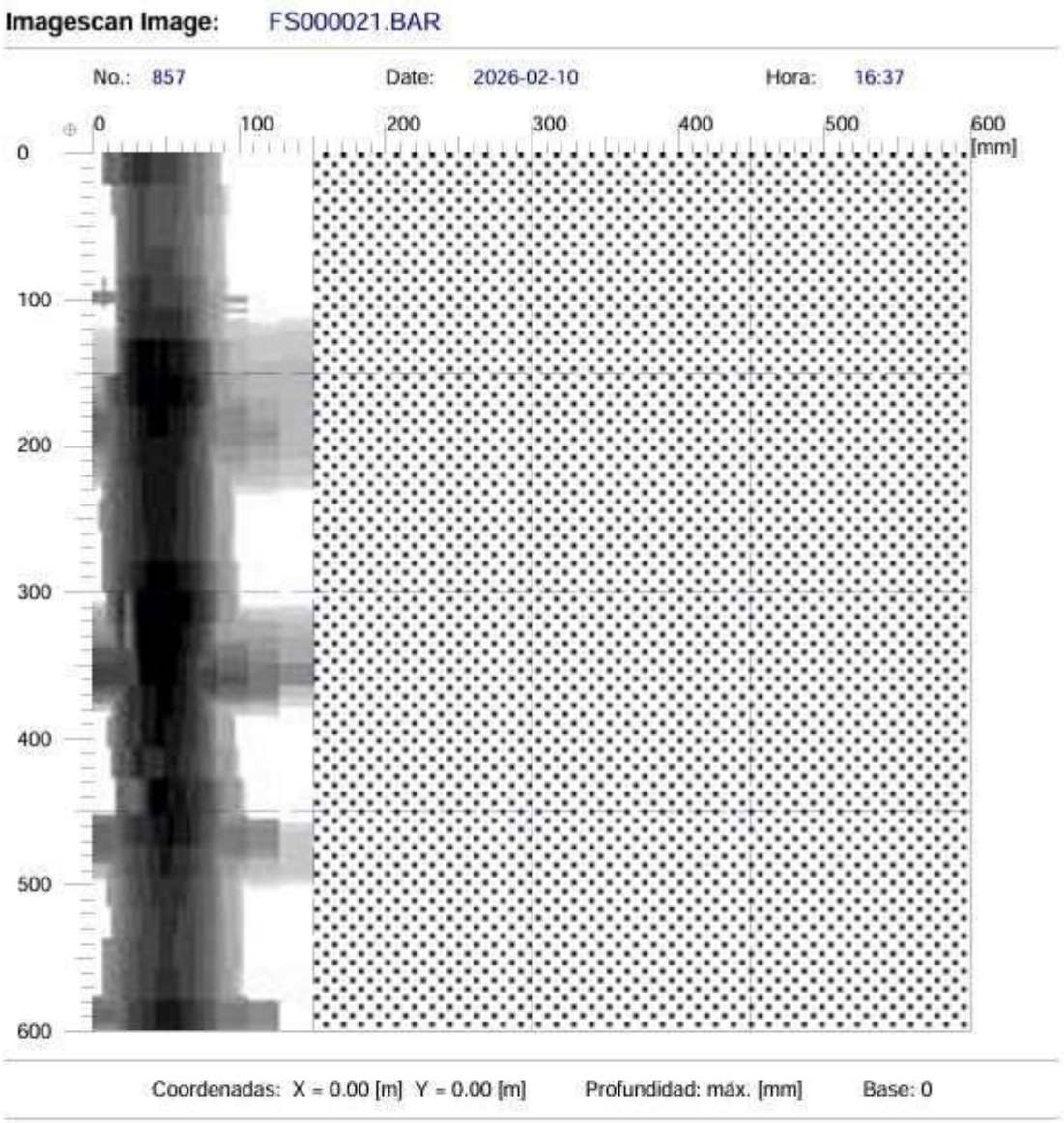
- Ferroscan 19



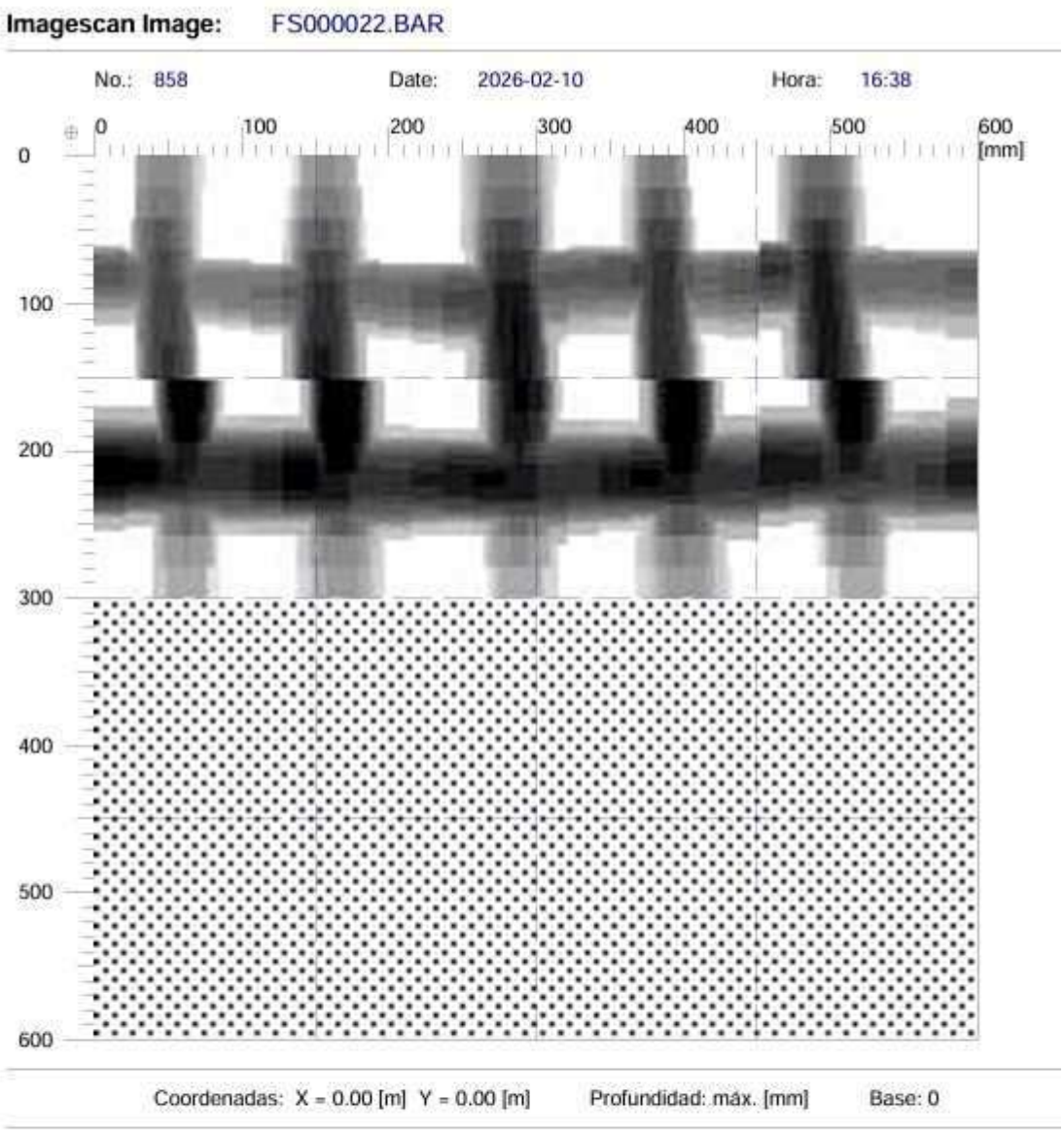
- Ferroscan 20



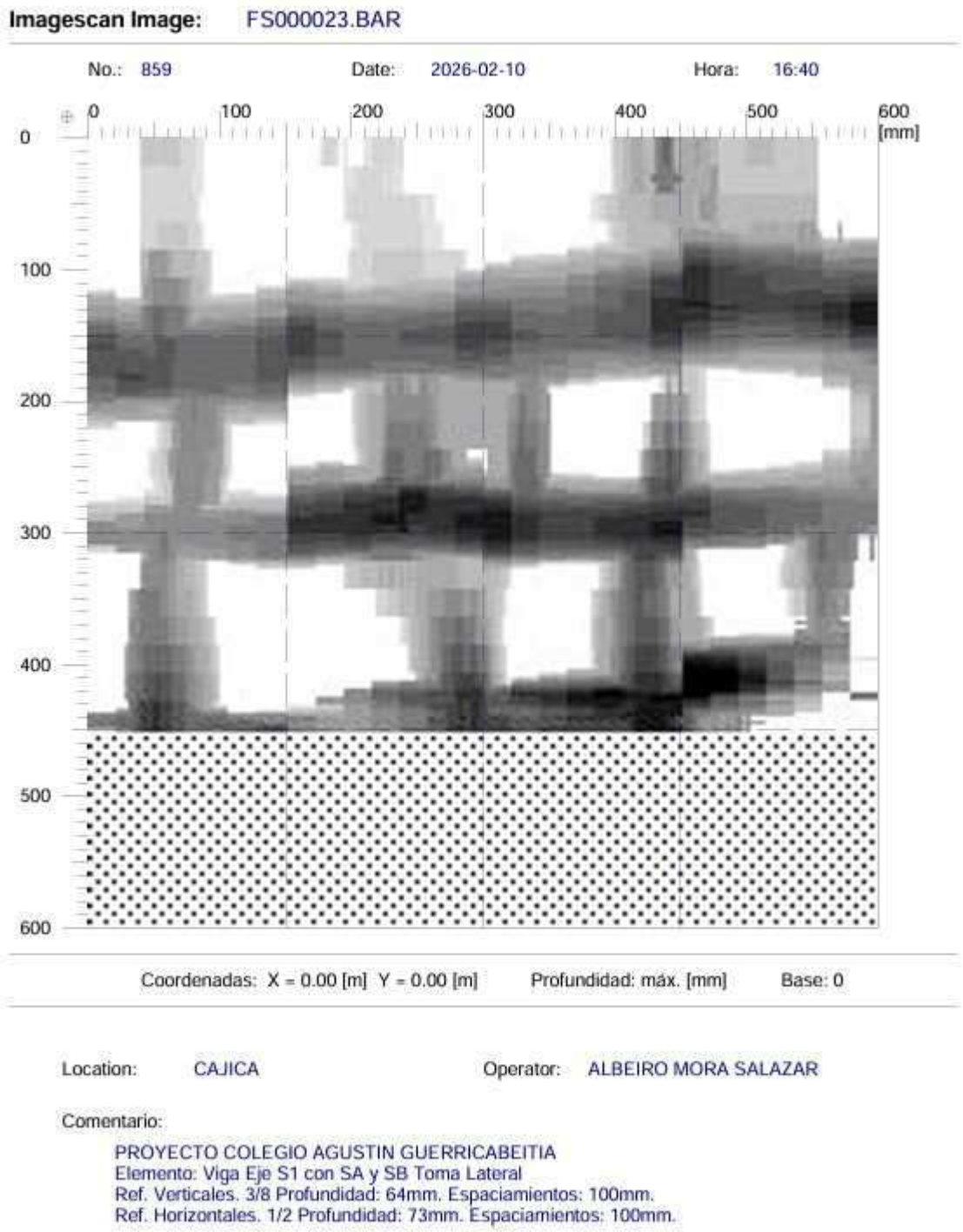
- Ferroscan 21



- Ferroscan 22



- Ferroscan 23



7.4. Cerramiento

7.4.1. Patologías encontradas

Con base en la inspección visual realizada al cerramiento, se encontraron diversas patologías asociadas principalmente a deficiencias en la ejecución de las juntas entre módulos y a procesos de retracción del concreto. Se evidenció que no

se definieron adecuadamente juntas de construcción o juntas de control que permitieran absorber deformaciones por retracción, variaciones térmicas o posibles movimientos diferenciales del sistema, lo que ha generado la aparición de fisuras y grietas localizadas en las zonas de encuentro entre paños. Estas discontinuidades presentan un patrón compatible con concentración de esfuerzos en puntos donde los elementos trabajan de manera parcialmente independiente, evidenciando una transferencia no controlada de deformaciones entre módulos colados en distintas etapas; adicionalmente, se encontraron fisuras superficiales asociadas a cambios volumétricos por variaciones de humedad, algunas coincidentes con juntas frías visibles en el sobrecimiento, así como zonas con pérdida de material superficial, presencia de vacíos y sectores con deficiente compactación del concreto, condiciones que favorecen la penetración de humedad y agentes agresivos, incrementando la susceptibilidad a procesos de carbonatación y deterioro progresivo del material.



Ilustración 134 – Inspección visual cerramiento Vista general
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 135 –Fisuras por retracción cerramiento
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 136 –Fisuras por retracción cerramiento
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los elementos metálicos del cerramiento, se encontró corrosión en los tubos verticales, particularmente en las zonas próximas a la interfase con el concreto, donde la acumulación de humedad y la posible ausencia de un sellado adecuado han favorecido la oxidación. Se observaron sectores con pérdida de recubrimiento protector y formación de óxido superficial, lo que puede derivar en reducción gradual de la sección resistente si el proceso continúa avanzando. Asimismo, se encontró presencia de vegetación adherida al cerramiento, lo cual contribuye a la retención de humedad sobre las superficies metálicas y de concreto, generando condiciones propicias para la aceleración del deterioro.



Ilustración 137 –Corrosión de tubos verticales en cerramiento
Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, durante la inspección visual se encontraron varillas expuestas y con signos de corrosión en la base del cerramiento, asociadas a desprendimientos locales del concreto o a elementos auxiliares sin protección adecuada. Esta

condición no solo constituye un punto de inicio para procesos de fisuración adicional por expansión del óxido, sino que representa un potencial riesgo para los usuarios, especialmente considerando el entorno escolar en el que se ubica la estructura.



Ilustración 138 –Exposición de varillas en cerramiento
Fuente: Elaboración propia

En términos generales, el cerramiento presenta un deterioro asociado a la ausencia de juntas adecuadamente definidas, defectos constructivos locales y procesos de corrosión inducidos por exposición ambiental y retención de humedad, configurando un escenario de afectación progresiva de la durabilidad y del desempeño funcional del sistema estructural.

7.4.2. Prueba de esclerometría

Con el fin de evaluar la calidad superficial y la uniformidad del concreto en los elementos estructurales de la subestación eléctrica, se llevó a cabo el ensayo de esclerometría en puntos estratégicamente distribuidos en muros y losa, siguiendo los lineamientos técnicos aplicables para ensayos no destructivos y garantizando adecuada preparación superficial y número representativo de impactos por punto; a continuación, se presentan las localizaciones donde fueron obtenidas las mediciones, cuyos resultados serán posteriormente analizados.



Ilustración 139 – Ensayo de esclerometría (E25)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 140 – Ensayo de esclerometría (E26)

Fuente: Elaboración propia

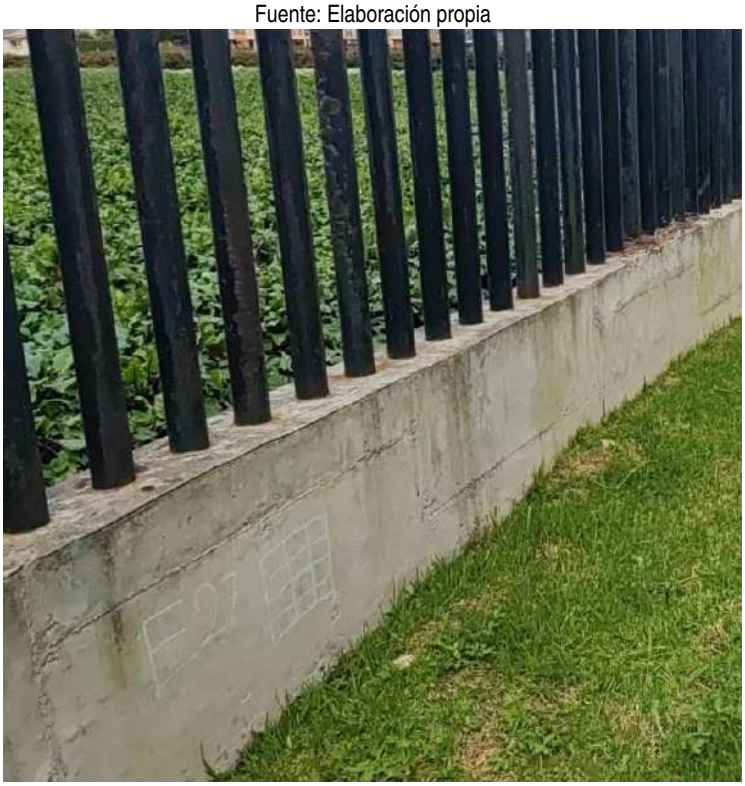


Ilustración 141 – Ensayo de esclerometría (E27)

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 142 – Ensayo de esclerometría (E28)
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 143 – Ensayo de esclerometría (E29)
Fuente: Elaboración propia

Y estos fueron los resultados obtenidos y su respectivo análisis:

Toma	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	Promedio (x)	σ	2σ
E25	34	30	36	40	42	38	38	34	30	38	39	40	36.6	3.9	7.7
E26	36	36	39	36	35	33	39	40	35	36	43	38	37.2	2.7	5.4
E27	28	34	36	38	33	33	35	32	32	34	36	33	33.7	2.5	5.1
E28	38	40	42	39	40	37	40	41	33	39	41	39	39.1	2.4	4.7
E29	38	41	40	38	38	36	40	36	35	39	36	44	38.4	2.6	5.1

Ilustración 144 – Lecturas de esclerómetro
Fuente: Elaboración propia

σ = Desviación estándar
x = Promedio aritmético

Toma	Rango admisible Max	Rango admisible Min	Rango lecturas Max	Rango lecturas Min
E25	44.3	28.8	42	30
E26	42.6	31.7	43	33
E27	38.7	28.6	38	28
E28	43.8	34.4	42	33
E29	43.6	33.3	44	35

Ilustración 145 – Rangos admisibles
Fuente: Elaboración propia

A partir de las lecturas obtenidas mediante el esclerómetro digital en los elementos estructurales del cerramiento en el Colegio Agustín Guerricabeitia, se realizó un análisis estadístico básico de los resultados con el fin de evaluar la uniformidad del concreto presente en la estructura. Para cada una de las tomas realizadas se calculó el promedio aritmético de las lecturas (x) y la desviación estándar (σ), lo cual permite evaluar la dispersión de los datos obtenidos durante el ensayo. Posteriormente, siguiendo el criterio comúnmente utilizado en este tipo de evaluaciones, se determinó el rango admisible de lecturas definido por el intervalo $x \pm 2\sigma$.

Este procedimiento permite verificar que las lecturas obtenidas se encuentren dentro de un intervalo estadístico aceptable, lo cual es indicativo de que las mediciones presentan consistencia y que no existen valores atípicos que puedan afectar la interpretación del ensayo. Al comparar los rangos admisibles con los valores máximos y mínimos de cada conjunto de lecturas, se observa que los valores registrados se encuentran dentro de los intervalos admisibles, lo cual indica que los resultados obtenidos presentan una dispersión estadísticamente aceptable y que el concreto evaluado presenta un comportamiento relativamente uniforme en los puntos inspeccionados.

7.4.3. Escáner (ferroscan)

Con el propósito de verificar en campo la disposición y características del refuerzo existente en los elementos estructurales de la subestación eléctrica, se realizó el escaneo estructural mediante equipo Ferroscan en puntos estratégicamente seleccionados de muros y losa, permitiendo identificar de manera no destructiva la ubicación, configuración y recubrimiento del acero de refuerzo; a continuación, se presentan los puntos donde fueron efectuadas las tomas del escaneo, cuyos resultados serán evaluados posteriormente mediante el análisis comparativo con los planos y memorias de diseño originales.



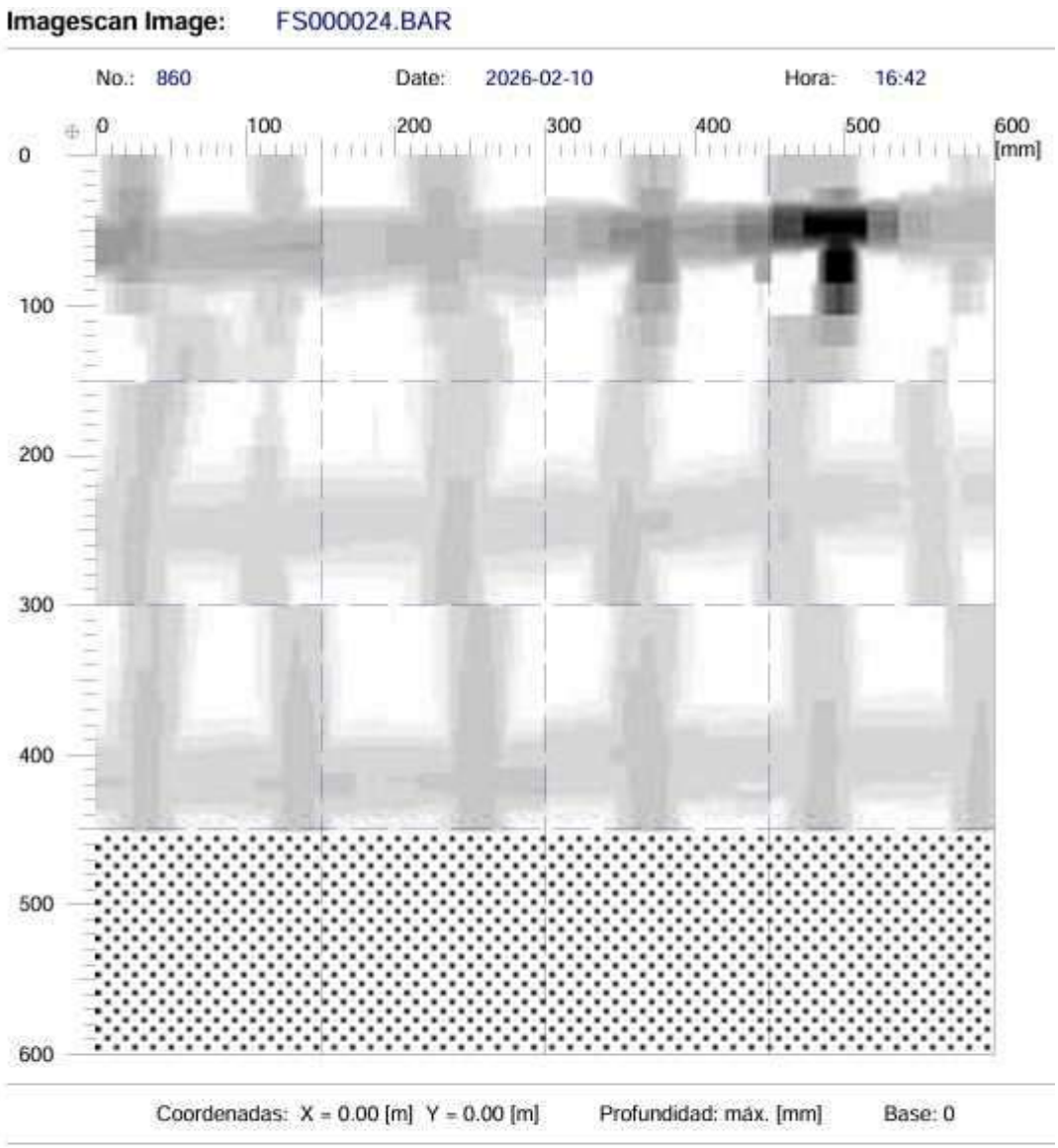
Ilustración 146 – Toma de escáner en cerramiento
Fuente: Elaboración propia.



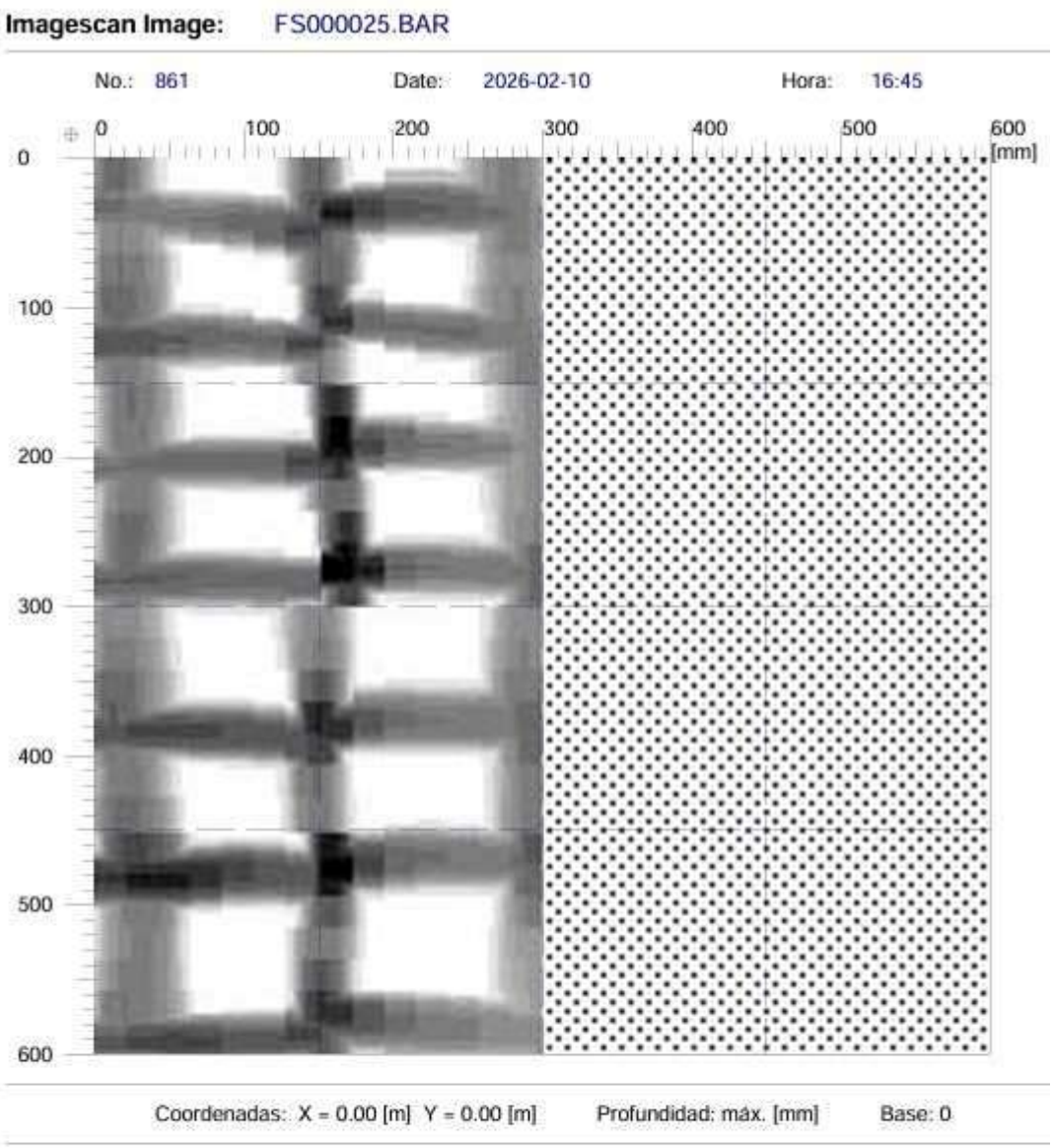
Ilustración 147 – Toma de escáner en columna de cerramiento
Fuente: Elaboración propia.

7.4.3.1. Resultados

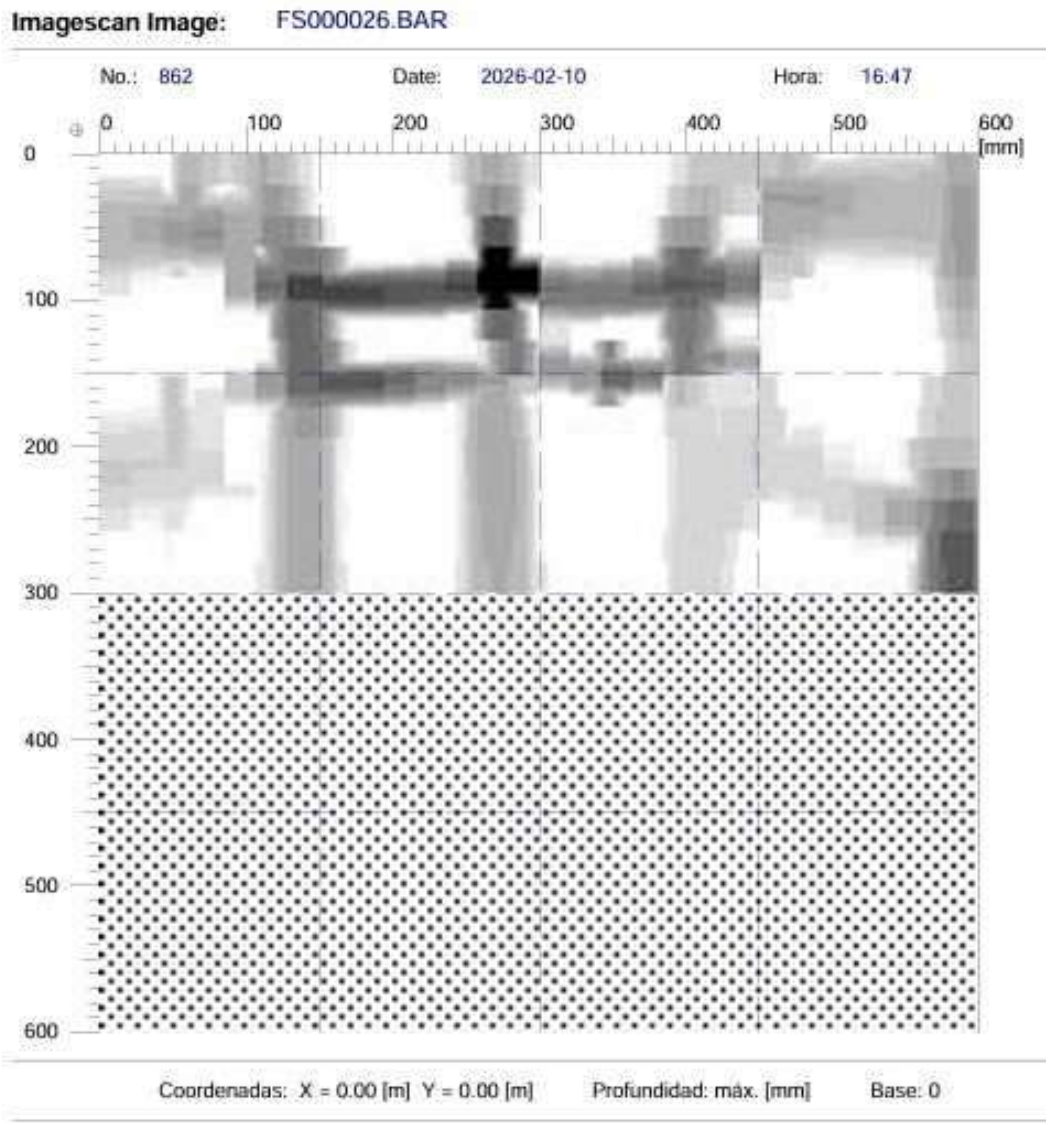
- Ferroscan 24



- Ferroscan 25



- Ferroscan 26



7.5. Estructura metálica Portería

En el caso de las columnas metálicas que conforman la estructura de la portería, se realizó una inspección técnica enfocada en constatar que las secciones, dimensiones y disposición de los perfiles instalados se ajusten a lo establecido en la documentación de diseño. Esta revisión incluyó la verificación de su correcta verticalidad, alineación y condiciones generales de montaje. Asimismo, se efectuó la comprobación de los espesores del sistema de pintura aplicado, con el propósito de validar el cumplimiento de los requerimientos de protección superficial especificados para este tipo de elemento expuesto. La evaluación permitió confirmar que las columnas presentan correspondencia con los parámetros proyectados y condiciones adecuadas de protección frente a agentes ambientales.

7.5.1. Patologías encontradas

En la inspección visual realizada a las columnas metálicas de la portería se identifican patologías principalmente asociadas a procesos de corrosión en la zona inferior de los elementos, específicamente en el tramo próximo al contacto con el terreno y en el sistema de anclaje a la cimentación. Se evidencia pérdida progresiva del recubrimiento protector en la franja inferior del fuste tubular, con presencia de oxidación superficial y zonas donde la pintura presenta desgaste, desprendimiento y decoloración. Este fenómeno es consistente con la exposición permanente a humedad por capilaridad, salpicadura de agua lluvia y acumulación de material orgánico alrededor de la base, lo que genera un microambiente favorable para el inicio y propagación de la corrosión. En los pernos de anclaje y tuercas de fijación se observa corrosión generalizada, con formación de óxido visible y acumulación de partículas en su contorno inmediato. La ausencia de protección efectiva en estos elementos roscados, sumada a su cercanía directa al suelo natural, incrementa el riesgo de pérdida de sección transversal a mediano y largo plazo, lo cual podría comprometer la capacidad resistente del sistema de anclaje si no se realiza mantenimiento preventivo oportuno. Adicionalmente, se aprecia acumulación de suelo y residuos alrededor de la placa base, lo que favorece la retención de humedad y dificulta la adecuada ventilación del conjunto.





Ilustración 148 – Inspección visual columnas portería
Fuente: Elaboración propia

En el desarrollo vertical de las columnas se identifican irregularidades en el acabado superficial del recubrimiento, con presencia de zonas de textura heterogénea, escurrimientos de pintura y variaciones en el brillo, lo que sugiere aplicaciones sucesivas o mantenimiento localizado sin una preparación integral de superficie. Aunque no se evidencian deformaciones globales ni daños estructurales aparentes en el fuste tubular, el estado del sistema de protección anticorrosiva indica un deterioro progresivo que requiere intervención preventiva.



Ilustración 149 – Inspección visual columnas portería
Fuente: Elaboración propia

Desde un punto de vista técnico, las patologías observadas no evidencian actualmente una afectación estructural crítica en las columnas; sin embargo, sí representan un riesgo de degradación acelerada si continúan las condiciones de exposición sin tratamiento. Se recomienda la limpieza y preparación adecuada de superficie en la zona inferior, la

remoción del óxido en pernos y placa base, la aplicación de un sistema de protección anticorrosiva compatible con el ambiente de exposición y la mejora de las condiciones de drenaje y separación respecto al terreno, con el fin de garantizar la durabilidad y el adecuado desempeño estructural del sistema metálico de la portería.

7.5.2. Medidas de espesores de pintura

Se efectuaron mediciones de espesores de recubrimiento en los elementos metálicos de la estructura, con el propósito de verificar la conformidad del sistema de protección anticorrosiva respecto a las especificaciones técnicas del proyecto y a los criterios de durabilidad establecidos para el ambiente de exposición. Las lecturas se realizaron mediante equipo de medición no destructiva para espesor de película seca, garantizando precisión y repetibilidad en los puntos evaluados. A continuación, se presentan los elementos inspeccionados y la localización de las mediciones efectuadas; posteriormente, se incluirá el informe técnico consolidado con el análisis de resultados obtenidos a partir de las muestras registradas.



Ilustración 150 – Toma de espesores de pintura en fachada frontal
Fuente: Elaboración propia

Informe de resultados

Report

Project Information

Report Name: Porteria

Company Name:

Tester:

4°44'24" E -74°-3'-18" N

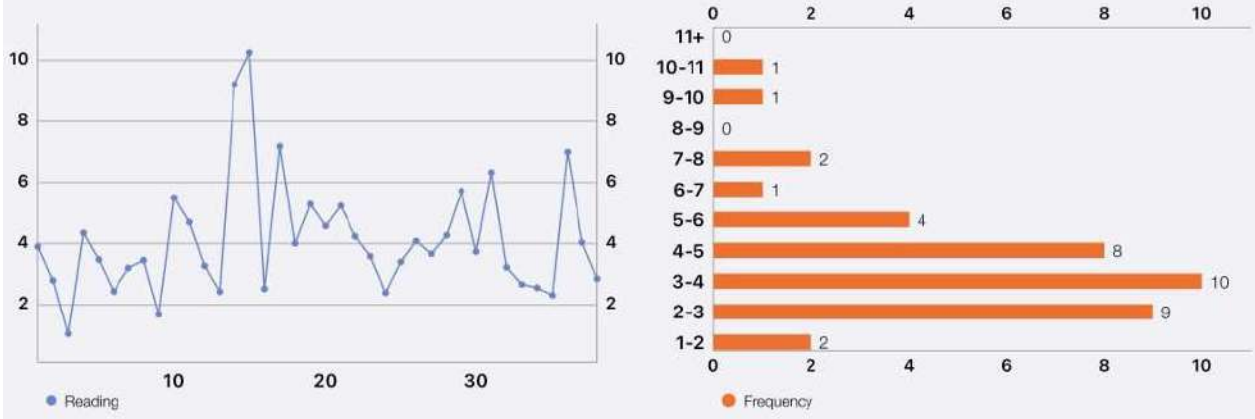
Record Time: 2026/02/18 16:11:23

Sum: 38 Unit: mil

Maximum: 10.3 Minimum: 0.79 Average: 4.12

Standard Deviation: 1.89 CV: 45.90757%

>Upper Limit(3.98): 17(45.94595%) <Lower Limit(3.54): 17(44.73684%)



1	2026/02/18 16:11	3.90
2	2026/02/18 16:11	2.80
3	2026/02/18 16:12	1.04
4	2026/02/18 16:12	4.35
5	2026/02/18 16:12	3.48
6	2026/02/18 16:12	2.44
7	2026/02/18 16:12	3.20
8	2026/02/18 16:12	3.45
9	2026/02/18 16:12	1.68
10	2026/02/18 16:13	5.5
11	2026/02/18 16:13	4.69
12	2026/02/18 16:13	3.27

14	2026/02/18 16:13	9.2
15	2026/02/18 16:13	10.3
16	2026/02/18 16:13	2.52
17	2026/02/18 16:13	7.2
18	2026/02/18 16:13	4.00
19	2026/02/18 16:13	5.3
20	2026/02/18 16:13	4.57
21	2026/02/18 16:13	5.2
22	2026/02/18 16:14	4.23
23	2026/02/18 16:14	3.58
24	2026/02/18 16:14	2.39
25	2026/02/18 16:14	3.40
26	2026/02/18 16:14	4.08
27	2026/02/18 16:14	3.66
28	2026/02/18 16:14	4.27
29	2026/02/18 16:15	5.7
30	2026/02/18 16:15	3.73
31	2026/02/18 16:15	6.3
32	2026/02/18 16:15	3.22
33	2026/02/18 16:16	2.67
34	2026/02/18 16:16	2.56
35	2026/02/18 16:16	2.31
36	2026/02/18 16:17	7.0
37	2026/02/18 16:17	4.03
38	2026/02/18 16:17	2.85

Con base en los espesores de pintura reportados, se evidenció que estos se encuentran dentro del rango medio del sistema de recubrimiento especificado en los planos de diseño, el cual contempla una aplicación compuesta por 3 mils de imprimante base cromato de zinc y 3 mils de esmalte sintético, para un espesor total de 6 mils. No obstante, en las superficies que presentan afectación se recomienda realizar la preparación adecuada del sustrato, retirar el recubrimiento deteriorado y efectuar nuevamente la aplicación del sistema de pintura, con el fin de restablecer la protección del elemento.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En el bloque de primaria, los ensayos de carbonatación resultaron favorables en los puntos evaluados, las regatas confirmaron concordancia del refuerzo con los diseños y el análisis de núcleos permitió adoptar un valor representativo de resistencia del concreto de 17 MPa. Debido a que los resultados de resistencia a compresión obtenidos en los núcleos presentaron cierta dispersión, su evaluación se complementó mediante un análisis estadístico desarrollado conforme a los lineamientos del ACI 214R – Guide to Evaluation of Strength Test Results of Concrete, lo que permitió valorar la variabilidad de los datos, su confiabilidad estadística y su representatividad frente a la resistencia especificada de diseño. En conjunto con la verificación estructural efectuada, esto indica que la problemática observada en esta estructura se concentra principalmente en aspectos de durabilidad, protección y mantenimiento, más que en una deficiencia resistente global del sistema.

- En la estructura metálica asociada al bloque de primaria, tanto en fachadas como en escaleras y estructura de cubierta, se identificaron procesos de corrosión superficial y localizada, pérdida del recubrimiento protector, deficiencias en sellos y encuentros constructivos, y anomalías en algunas conexiones metálicas, particularmente en sectores donde las platinas no presentan adecuadamente los pernos de anclaje o donde existen descentramientos y detalles de montaje que deben corregirse. La cubierta tipo sandwich presenta deterioro significativo, múltiples reparaciones previas con soluciones provisionales y persistencia de filtraciones, por lo que las medidas puntuales ejecutadas anteriormente no han sido suficientes para recuperar la estanqueidad del sistema.

- Para la zona de tanques, el diagnóstico evidencia una condición desfavorable en términos de estanqueidad y durabilidad. Se observaron infiltraciones activas, humedad persistente, degradación progresiva del recubrimiento, porosidad y defectos constructivos visibles en distintos sectores, así como exposición puntual de acero y signos de corrosión asociados al tránsito continuo de agua a través del concreto. El comportamiento observado confirma que la patología predominante en esta estructura está asociada a pérdida de impermeabilidad y a afectación progresiva del concreto y del refuerzo por exposición permanente a la humedad.

- En la subestación eléctrica, tanto la inspección visual como los ensayos efectuados permiten concluir que la estructura presenta un comportamiento general adecuado bajo las condiciones actuales de servicio. No se identificaron patologías estructurales relevantes, las lecturas de esclerometría evidenciaron uniformidad aceptable del concreto y los resultados del escáner de refuerzo fueron concordantes con la información de diseño en todas las tomas analizadas. Por tanto, esta estructura no requiere en la actualidad intervenciones correctivas mayores, sino únicamente seguimiento y mantenimiento preventivo.

- En el cerramiento, las patologías observadas se relacionan principalmente con la ausencia o deficiente definición de juntas de construcción entre módulos, lo cual ha propiciado la aparición de fisuras y grietas por retracción en los puntos de encuentro entre paños. A ello se suman oquedades y defectos superficiales del concreto, corrosión en los tubos verticales metálicos y presencia de varillas expuestas en la base, situación que además representa un riesgo para los usuarios. A pesar de estas manifestaciones, los ensayos realizados muestran uniformidad aceptable del concreto y concordancia del refuerzo con los planos en las tomas

efectuadas mediante Ferroscan, lo cual permite concluir que la afectación actual del cerramiento está concentrada en problemas de ejecución, protección y durabilidad más que en deficiencias globales de configuración estructural.

- En las columnas metálicas de la portería se identificó un deterioro progresivo del sistema de protección anticorrosiva, principalmente en la zona inferior próxima al contacto con el terreno y en el sistema de anclaje, donde se observaron oxidación superficial, desgaste de la pintura, corrosión en pernos y placa base, y acumulación de suelo y residuos que favorecen la retención de humedad. Aunque no se evidencian actualmente deformaciones ni una afectación estructural crítica, sí existe una condición de exposición que, de mantenerse sin intervención, podría acelerar la pérdida de sección y comprometer a mediano plazo la durabilidad del sistema.

Atentamente,

_____

JUAN MANUEL RAMIREZ SIERRA
Mob: +57 315 2431767
Esp. Estructuras - Escuela Colombiana Ingeniería - Julio Garavito
Esp. Patología de la Construcción - USTA

NOTA DE CANTIDADES, COSTOS Y ESPECIFICACIONES

Capítulo del presupuesto (Componente 5)	Costo directo (COP)	% Incid. CD
Cap. 5 — Mantenimiento y reparación de estructuras	$ 718.790.299	33,2 %
Subtotal asociado a la especialidad	**$ 718.790.299**	**33,2 %**

Capítulo del presupuesto de terminación asociado a la especialidad Estructural — el de mayor incidencia del proyecto. Fuente: Presupuesto consolidado V2 (agosto de 2026), Componente 5 (CAG-PRE-IF-01). Las intervenciones de cubiertas (cap. 9) y fachadas incluyen actividades con componente estructural.

Claridad de consolidación. Se deja expresa claridad de que las cantidades de obra, los análisis de precios unitarios (APU), las cotizaciones soporte, el presupuesto consolidado, la programación de obra y las especificaciones técnicas de la totalidad de las actividades de terminación se encuentran de manera consolidada y detallada en el Componente 5 — Cantidades, Costos y Presupuesto (Informe CAG-PRE-IF-01 y sus anexos en formato Excel y MS Project), componente exclusivo y prevalente para estos aspectos. Las cifras presentadas en esta nota son un resumen informativo extraído de dicho componente para la especialidad del presente informe; en caso de diferencia, prevalece el Componente 5.

SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIONES DEL DIAGNÓSTICO

Primera. Los estudios, diseños, cálculos, planos y demás productos técnicos elaborados por terceros con anterioridad a la ejecución de la presente consultoría no son objeto de responsabilidad del Consorcio Consultoría Educativa ni de sus profesionales asesores. La responsabilidad sobre dichos productos permanece en cabeza de los profesionales y contratistas que los elaboraron y suscribieron, de conformidad con la Ley 400 de 1997, la Ley 1796 de 2016, la Ley 842 de 2003 y el artículo 53 de la Ley 80 de 1993, conforme al cual los consultores responden únicamente por los hechos u omisiones que les fueren imputables en desarrollo de su propio contrato.

Segunda. El presente informe corresponde a un diagnóstico técnico del estado actual de una obra no terminada, elaborado a partir de la información suministrada por la entidad contratante, de inspecciones de campo predominantemente no destructivas, de muestreos y ensayos representativos y de la verificación de los elementos accesibles al momento del estudio. En consecuencia, por las limitaciones propias de todo diagnóstico, es posible que durante la ejecución de las obras de terminación se evidencien situaciones no detectables al momento del estudio —tales como elementos ocultos o embebidos, condiciones internas de materiales, redes no accesibles o condiciones del subsuelo no muestreadas— las cuales deberán ser identificadas, valoradas y subsanadas durante la ejecución de la obra, a través de los mecanismos contractuales previstos para obras adicionales, mayores cantidades u obras no previstas.

Tercera. La presente salvedad no exime al Consorcio Consultoría Educativa de la responsabilidad que le corresponde por sus propios productos y conceptos, emitidos con la diligencia, idoneidad y autonomía propias del ejercicio profesional, en los términos de los memoriales de responsabilidad suscritos por cada asesor.

Cuarta. La edificación cuenta actualmente con equipos y sistemas instalados —equipos eléctricos, equipos hidráulicos y de bombeo, un ascensor, redes de voz y datos, sistema de detección de incendios y circuito cerrado de televisión (CCTV)— que a la fecha de la presente consultoría no han podido ser probados ni puestos en operación, por cuanto el Colegio no cuenta con energización. Por tratarse el presente contrato de una consultoría de revisión y diagnóstico, las pruebas, protocolos de arranque y puesta en marcha de dichos equipos y sistemas no estaban previstas dentro de su alcance. En consecuencia, el estado operativo real de estos equipos solo podrá verificarse una vez se disponga de energización, durante la ejecución de las obras de terminación, mediante los protocolos de prueba y puesta en servicio que deberá ejecutar el nuevo contratista bajo verificación de la interventoría; su eventual mantenimiento, reparación o reposición deberá gestionarse a través de los mecanismos contractuales previstos para la obra de terminación. Lo anterior es concordante con el propio Alcance Técnico del contrato, que dentro de la determinación de actividades pendientes ordena cuantificar las «pruebas de presión, hermeticidad y funcionamiento pendientes» y estimar los costos y tiempos requeridos «para completar y poner en servicio los sistemas», catalogando así dichas pruebas como actividades pendientes de la obra de terminación —a

cargo del futuro constructor— y no como obligaciones de la presente consultoría, cuyo alcance en esta materia se limitó a la inspección técnica de las instalaciones ejecutadas y a la identificación, cuantificación y presupuestación de las pruebas pendientes.

Fundamento normativo: Ley 80 de 1993, art. 53; Ley 400 de 1997; Ley 1796 de 2016; Ley 842 de 2003; Código Civil, arts. 2060 y 2061; documentos CONPES y guías de Colombia Compra Eficiente sobre asignación de riesgos en contratos de obra pública.

ANEXOS

- Memorial de responsabilidad profesional — Ing. Alfredo Enrique Rodríguez Sastre
- Planos estructurales (índice y planos 01 a 18: primaria, portería, subestación, tanques, cerramiento, procedimientos de reparación y estructura de fachada) — carpetas 2 y 3
- Archivos DWG de la planimetría estructural — carpetas 2 y 3

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Contrato de Consultoría No. 793-2025 – Municipio de Cajicá

Proyecto	Etapa 1 – Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial
Contrato	Consultoría No. 793-2025
Entidad contratante	Municipio de Cajicá (Cundinamarca)
Consultor	Consorcio Consultoría Educativa
Predio	Vereda El Canelón – Matrícula inmobiliaria 176-19759

Yo, **Alfredo Enrique Rodríguez Sastre**, identificado(a) con Matrícula Profesional No. **25202-37463**, en mi calidad de **Asesor en Estructuras y Patología Estructural** del Consorcio Consultoría Educativa, en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025 suscrito con el Municipio de Cajicá (Cundinamarca), cuyo objeto es la revisión, diagnóstico, evaluación y cuantificación del estado actual de la construcción no terminada de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial, mediante el presente memorial declaro y asumo la responsabilidad profesional que me corresponde, en los siguientes términos:

PRIMERO – Alcance. En desarrollo del contrato ejecuté la inspección visual y la campaña de ensayos (esclerometría, carbonatación, extracción de núcleos, escaneo de refuerzo, regatas y espesores), el diagnóstico de patologías en los elementos de concreto y metálicos y el diseño estructural de los complementos de fachada, junto con las soluciones de reparación y protección planteadas.

SEGUNDO – Declaraciones. En relación con los productos de mi componente, declaro que:

- Fueron elaborados personalmente o bajo mi dirección, con la diligencia, idoneidad y cuidado propios del ejercicio profesional.
- La información técnica en ellos contenida es veraz y corresponde al estado verificado del proyecto al momento del diagnóstico.
- En su elaboración se aplicó la normatividad técnica y legal vigente aplicable a mi especialidad.
- Las opiniones, conceptos, diseños y recomendaciones se emitieron con autonomía e independencia profesional.

TERCERO – Responsabilidad. Asumo la responsabilidad profesional que me corresponde por los estudios, análisis, conceptos, diseños, cálculos y recomendaciones de mi componente, conforme a la Ley 842 de 2003 y demás normas que regulan el ejercicio de mi profesión, sin perjuicio de la responsabilidad del diseñador inicial sobre el diseño previamente entregado.

CUARTO – Constancia. Para constancia de lo anterior, firmo el presente memorial de responsabilidad, en la ciudad de Cajicá, a los 15 días del mes de julio de 2026.



Alfredo Enrique Rodríguez Sastre
Asesor en Estructuras y Patología Estructural
Matrícula Profesional No. 25202-37463
Consorcio Consultoría Educativa

- ALCALDÍA DE - CAJICÁ

CONSORCIO
CONSULTORÍA EDUCATIVA

REPÚBLICA DE COLOMBIA — DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ

INFORME FINAL DE CONSULTORÍA

Revisión, diagnóstico y evaluación de la Etapa 1
Colegio Agustín Guerricabeitia con Enfoque Agroindustrial
Municipio de Cajicá, Cundinamarca — Colombia

COMPONENTE
INFORME FINAL DE CONSULTORÍA

Contrato de Consultoría No. 793-2025 — Municipio de Cajicá
Antecedente: Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019

Código del documento	CAG-GEN-IFC-01
Versión	1.1
Fecha de emisión	Agosto de 2026
Elaboró	Ing. Javier H. Martínez Falla — C.C. 79.836.849 de Bogotá D.C.
Avaló / Dirección	Consorcio Consultoría Educativa — Ing. Javier H. Martínez Falla, Director
Estado	Emisión final

FICHA TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Proyecto	Terminación de la Etapa 1 — Colegio Agustín Guerricabeitia (enfoque agroindustrial)
Entidad contratante	Alcaldía Municipal de Cajicá — Cundinamarca
Predio	Vereda El Canelón — Matrícula inmobiliaria 176-19759
Componente	Informe Final de Consultoría
Contrato de consultoría	No. 793-2025
Tipo de documento	Informe final consolidado
Elaboró	Ing. Javier H. Martínez Falla — Director de Consultoría — Representante Legal — C.C. 79.836.849 de Bogotá D.C.
Revisó / Avaló	Ing. Javier H. Martínez Falla — Director de Consultoría

CONTROL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Descripción del cambio	Elaboró	Avaló
1.0	Agosto de 2026	Emisión final del informe consolidado	JHMF	JHMF
1.1	Agosto de 2026	Actualización por Presupuesto V2: costos por capítulo, AIU y certificaciones, interventoría, flujo de inversión y versiones de los informes por componente	JHMF	JHMF

TABLA DE CONTENIDO

(En Word: clic derecho sobre la tabla → «Actualizar campos» para numerar páginas.)

1. INTRODUCCIÓN

El presente Informe Final de Consultoría consolida los resultados del Contrato de Consultoría No. 793-2025, celebrado entre el Municipio de Cajicá (Cundinamarca) y el Consorcio Consultoría Educativa, cuyo objeto fue la consultoría especializada para la revisión y diagnóstico de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial en el Municipio de Cajicá, a fin de identificar, analizar, determinar y cuantificar las actividades técnicas, administrativas, operativas y constructivas pendientes de ejecución para la completa terminación, legalización y puesta en funcionamiento del proyecto.

El documento presenta la información legal relevante del contrato de consultoría y de su antecedente —el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019—, el alcance y la metodología desarrollada, el equipo profesional responsable, el resumen de los aspectos más relevantes de cada una de las siete especialidades que integraron el estudio, la consolidación de cantidades y costos, la verificación de cumplimiento del alcance contractual, los riesgos principales identificados, las conclusiones y recomendaciones generales, y la salvedad de responsabilidad y limitaciones propias del diagnóstico.

Los desarrollos técnicos completos de cada especialidad se encuentran en los Informes Finales consolidados por componente (códigos CAG-ARQ-IF-01, CAG-EST-IF-01, CAG-HID-IF-01, CAG-ELE-IF-01, CAG-PRE-IF-01, CAG-GEO-IF-01 y CAG-JUR-IF-01, en las versiones vigentes relacionadas en el capítulo 11), de los cuales este informe constituye la síntesis ejecutiva integradora.

2. INFORMACIÓN LEGAL DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 793-2025

2.1 Ficha legal del contrato

Concepto	Dato
Identificación SECOP II	CO1.PCCNTR.8706463
Contrato No.	793-2025
Contratante	Alcaldía Municipal de Cajicá — NIT 899.999.465-0, representada por la Alcaldesa Fabiola Jácome Rincón (C.C. 21.189.138), Acta de Posesión N° 004 del 29/12/2023
Contratista	Consorcio Consultoría Educativa — NIT 902.018.224-4
Integración del consorcio	Lambda Proyectos de Ingeniería S.A.S. — NIT 901.057.681-1 (90%) y Rizoma Proyectos S.A.S. — NIT 900.524.119-1 (10%)
Representante legal	Javier Humberto Martínez Falla — C.C. 79.836.849 de Bogotá D.C.
Tipología	Contrato de consultoría (art. 32, num. 2, Ley 80 de 1993), aprobado en SECOP II
Valor del contrato	$189.995.400 M/CTE (sin adición en valor)
Respaldo presupuestal	CDP No. 2025002224 · RP No. 2025004620 del 22/12/2025 · Rubro 61.3.2.2201051
Forma de pago	Actas parciales conforme a los entregables y porcentajes de la cláusula 7 de la minuta
Supervisión	Arq. Martín Alberto Bautista Moriones — Director de Estudios, Diseños y Presupuestos, Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas

Datos legales del Contrato de Consultoría No. 793-2025 (fuente: minuta contractual GCC-FM-099, actas del contrato y SECOP II).

2.2 Desarrollo contractual (hitos legales)

Hito	Fecha	Observación
Suscripción del contrato	22/12/2025	Previa aprobación de garantías y registro presupuestal
Acta de inicio (GCC-FM-010)	14/01/2026	Plazo de ejecución: cuatro (4) meses
Terminación inicial prevista	13/05/2026	—

Hito	Fecha	Observación
Prórroga No. 01	07/05/2026	Un (1) mes; nueva terminación 13/06/2026; garantías anexos 3 y 4 aprobadas
Suspensión No. 01 (GCC-FM-014, Acta No. 04)	12/06/2026	Treinta (30) días calendario, solicitada por el consultor para culminar ante ENEL la revalidación de la factibilidad del punto de conexión y del diseño eléctrico Serie 3 (ver numeral 2.3)
Reinicio (GCC-FM-015)	14/07/2026	—
Terminación y recibo final (GCC-FM-016, Acta No. 06)	15/07/2026	"Cumple totalmente actividades pactadas"; aprobó Ing. Héctor David Parada Sánchez, Secretario de Infraestructura y Obras Públicas

Cronología contractual de la consultoría (fuente: actas GCC-FM-010, -014, -015 y -016 y modificación contractual).

El Acta No. 06 de Recibo Final y Terminación del 15 de julio de 2026 deja constancia del cumplimiento total de las actividades pactadas, con el soporte de la certificación de aportes a seguridad social y parafiscales (art. 50, Ley 789 de 2002) y las pólizas aprobadas en sus anexos, incluidas las correspondientes a la prórroga, el reinicio y la terminación. El contrato contó con la Garantía Única de Cumplimiento de Seguros del Estado S.A. (póliza 21-44-101488498) con amparos de cumplimiento, calidad del servicio (cinco años desde el recibo final) y pago de salarios y prestaciones.

2.3 Suspensión No. 01 — Revalidación de la factibilidad y del diseño Serie 3 ante ENEL

Próximo el vencimiento del plazo contractual (13/06/2026), el consultor solicitó mediante oficio del 12 de junio de 2026 la Suspensión No. 01 por treinta (30) días calendario, sustentada en una situación evidenciada en la revisión documental del componente eléctrico: el proyecto contaba con diseño eléctrico Serie 3 de la subestación de 225 kVA aprobado por ENEL el 22/05/2024 con vigencia hasta el 22/05/2026, pero la factibilidad del servicio No. 1500386997 asociada al punto de conexión, expedida el 27/11/2023, se encontraba vencida desde el 27/11/2024.

En consecuencia, la consultoría gestionó directamente ante ENEL los trámites de revalidación: (i) la revalidación de la factibilidad y condiciones de servicio, obtenida con la expedición de la nueva factibilidad No. 1500386997 (solicitud del 27/05/2026, respuesta del 03/06/2026, modalidad "Modificación", formato E2), con vigencia de doce meses, hasta el 03 de junio de 2027; y (ii) la radicación ante ENEL, el 5 de junio de 2026, de la revalidación del diseño Serie 3. Dado que los tiempos de respuesta de ENEL —tercero ajeno al contrato— excedían el plazo contractual restante, la suspensión permitió culminar estas gestiones, esenciales para la energización y puesta en funcionamiento del proyecto, sin afectar el equilibrio del contrato. Esta gestión quedó documentada en el Acta de Suspensión No. 01 (GCC-FM-014) con sus anexos.

3. ANTECEDENTES LEGALES — CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 010 DE 2019

La consultoría tiene como antecedente directo el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, cuyo estado jurídico y técnico motivó su celebración. Los datos legales relevantes, verificados por el componente jurídico, son los siguientes:

Concepto	Dato
Objeto	Construcción de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia, con enfoque agroindustrial, en el Municipio de Cajicá
Contratista	Consorcio Agrocol — NIT 901.311.452-9 (Goat Engineering S.A.S. 70% y Turpial Ingeniería S.A.S. 30%)
Suscripción	31 de julio de 2019; plazo inicial de cinco (5) meses, extendido por prórrogas y suspensiones hasta el 23/08/2023
Valor	Inicial $6.539.780.000 + adición $1.685.888.653 = valor total $8.225.668.653

Concepto	Dato
Predio	Vereda El Canelón — Matrícula inmobiliaria 176-19759
Interventoría	Contrato de Consultoría No. 003 de 2019 (terminado el 23/08/2023; liquidación bilateral en elaboración)
Caducidad	Declarada mediante Resolución No. 470 del 23/08/2023 y posteriormente revocada
Incumplimiento	Resolución No. 001 del 10/04/2025 (declaratoria de incumplimiento y efectividad de cláusula penal con cargo a la Garantía Única — Seguros del Estado S.A.), confirmada y modificada por la Resolución No. 003 del 16/06/2025
Liquidación unilateral	Resolución No. 386 del 14/08/2025, con ejecución física determinada por la interventoría del 81,12%, confirmada por la Resolución No. 510 del 08/10/2025; salvedades y recursos del contratista
Licencia de construcción	Resolución ON-CRR 307 del 22/05/2019, con prórrogas y revalidación mediante Resolución No. 26-1-0028, expedida en marzo de 2026 — vigente hasta el 09/05/2027

Datos legales del contrato de obra antecedente (fuente: diagnóstico jurídico y considerandos de la minuta 793-2025).

De este contexto se derivan los principales condicionantes jurídicos del proyecto: la existencia de una obra no terminada ni recibida, la controversia potencial sobre la liquidación unilateral, la necesidad de hacer efectivas las garantías de estabilidad y calidad frente a los vicios constructivos identificados, y la vigencia limitada de la licencia de construcción como habilitante de las obras de terminación. Estos aspectos se desarrollan en el componente jurídico y en la Matriz de Riesgos Legales (CAG-JUR-MR-01).

4. OBJETO, ALCANCE Y METODOLOGÍA DE LA CONSULTORÍA

Conforme a la cláusula segunda del contrato, el entregable de la consultoría se estructuró de acuerdo con las necesidades de la entidad y las normas técnicas colombianas que determinan la funcionalidad de la infraestructura educativa, según las especificaciones, el producto y el alcance contratado dentro del objeto del Contrato de Obra Pública No. 010-2019, de manera que el conjunto de productos constituya recurso suficiente para la contratación de un nuevo constructor que permita finalizar el proyecto en el menor tiempo posible.

El estudio se desarrolló en siete componentes especializados: (1) Arquitectura y Urbanismo, (2) Estructural, (3) Redes Hidrosanitarias y RCI, (4) Redes Eléctricas, Voz y Datos, (5) Cantidades, Costos y Presupuesto, (6) Geotecnia y (7) Jurídico, bajo la metodología de cinco etapas: revisión documental y normativa, inspección y levantamiento en campo, diagnóstico técnico y normativo, cuantificación y presupuesto, e informes finales y plan de acción, con comités de avance ante la supervisión. El detalle metodológico consta en el Plan de Trabajo y Cronograma de Consultoría (CAG-GEN-PT-01).

5. EQUIPO PROFESIONAL Y MEMORIALES DE RESPONSABILIDAD

Componente	Profesional asesor	Matrícula / T.P.
Dirección de Consultoría	Ing. Javier H. Martínez Falla	R/L del Consorcio
1. Arquitectura y Urbanismo	Arq. Andrés Posse Peña	M.P. 25202002-79899732
2. Estructural	Ing. Alfredo Enrique Rodríguez Sastre	M.P. 25202-37463
3. Redes Hidrosanitarias y RCI	Ing. Javier Eduardo Cortés Lora	M.P. 25202-28797
4. Redes Eléctricas, Voz y Datos	Ing. Ramiro Velasco Rico	M.P. 25205-5169
5. Cantidades, Costos y Presupuesto	Ing. Luis Carlos Galvis Velasco	M.P. 68202-83182
6. Geotecnia	Ing. Juan Carlos Ruge Cárdenas	M.P. 54202-095198
7. Jurídico	Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez	T.P. 104462

Equipo profesional del Consorcio Consultoría Educativa. Cada asesor suscribió memorial de responsabilidad profesional (Cajicá, 15 de julio de 2026), anexo a su informe final.

6. RESUMEN DE ASPECTOS RELEVANTES POR ESPECIALIDAD

6.1 Arquitectura y Urbanismo (CAG-ARQ-IF-01)

El componente arquitectónico registra un alto grado de desarrollo de la fase priorizada (bloque de aulas de dos pisos, espacios complementarios y cuarto técnico), con avance superior al 90% en su especialidad. Ante la inexistencia de planos récord, la consultoría elaboró el levantamiento As-Built del bloque de aulas, la portería y la localización general. El diagnóstico identificó dieciséis (16) hallazgos, clasificados por criticidad, entre los que se destacan:

- **Seguridad humana (NSR-10, Títulos J y K):** gabinete contra incendios que obstruye la ruta de evacuación, barrido de las puertas de acceso central en sentido contrario a la evacuación, necesidad de segunda salida en las aulas de robótica y sistemas, contrahuellas faltantes en escaleras laterales y señalética incompleta.
- **Ambientes educativos (NTC 4595):** déficit de ventilación natural por ventanerías no concordantes con el diseño licenciado, vacíos acústicos entre aulas del piso 2, descompensación de la escalera central y puerta de riesgo hacia el voladizo de fachada.
- **Envolvente y exteriores:** rejas de control solar no instaladas, ventanería faltante en baños PMR, paneles de fachada deteriorados, apozamientos en aulas de piso 1 por escorrentía (requieren cárcamos perimetrales), arborización y mobiliario exterior no ejecutados.

Propuesta de intervención: quince (15) actividades de complemento y ajuste, entre ellas la instalación de las rejas de control solar, el reemplazo/ajuste de ventanerías a sistema operable, la ventanería de los baños PMR, la reubicación del gabinete RCI, la inclusión de contrahuellas, la complementación de la señalética y demarcación del punto de encuentro, el ajuste del barrido de las puertas de acceso, la segunda puerta de evacuación en robótica y sistemas, la complementación del cielo raso acústico, la reposición de la escalera central compensada, la eliminación de la puerta del voladizo, la construcción de cárcamos perimetrales, la arborización con contenedores de raíces y el mobiliario exterior, soportadas en los planos de ajustes de diseño (carpeta 3). Los complementos se enmarcan dentro de lo licenciado y no implican modificaciones volumétricas ni de índices que exijan trámite adicional ante curaduría; la licencia se encuentra revalidada y vigente hasta el 09/05/2027.

6.2 Estructural (CAG-EST-IF-01)

La memoria de cálculo estructural (246 páginas) documenta la campaña de ensayos (esclerometría, extracción y análisis estadístico de núcleos conforme a ACI 214R —con resistencia representativa del concreto de 17 MPa en el bloque de primaria—, ensayos de carbonatación favorables, regatas y escáner de refuerzo concordante con los diseños) y concluye que la problemática estructural se concentra en aspectos de ejecución, protección y durabilidad, más que en deficiencias globales de configuración o de capacidad resistente. Los aspectos más relevantes por estructura son:

- **Bloque de primaria:** patologías de durabilidad, protección y mantenimiento; en la estructura metálica (fachadas, escaleras, cubierta) corrosión superficial y localizada, deficiencias en conexiones y platinas, y cubierta tipo sándwich con deterioro significativo y filtraciones persistentes que exigen su intervención integral.
- **Tanques de almacenamiento:** condición desfavorable de estanqueidad y durabilidad, con infiltraciones activas, degradación del recubrimiento, acero expuesto y corrosión asociada al tránsito de agua; requieren el procedimiento de reparación diseñado (planchas 12 y 13).

- **Subestación eléctrica:** comportamiento estructural adecuado; solo requiere seguimiento y mantenimiento preventivo.
- **Cerramiento y portería:** fisuración por ausencia de juntas entre módulos, defectos superficiales, varillas expuestas en la base y corrosión en elementos metálicos; en la portería, deterioro progresivo de la protección anticorrosiva en columnas metálicas y anclajes.

La propuesta de intervención comprende los procedimientos de reparación de primaria, tanques y escalera, y el diseño de la estructura de fachada (planchas 12 a 18), cuyo costo corresponde al capítulo 5 del presupuesto ($718,8 millones, la partida de mayor incidencia del proyecto: 33,2%, conforme al Presupuesto V2).

6.3 Redes Hidrosanitarias, RCI y Gas (CAG-HID-IF-01)

El diagnóstico integral concluye que, en general, las redes del edificio fueron instaladas correctamente y requieren ajustes puntuales, concentrándose las intervenciones principales en el cuarto de bombas del proyecto. Los aspectos más relevantes son:

- Los equipos de bombeo nunca entraron en operación y presentan afectación por humedad —con posible sumergencia temporal—, por lo que se ordenó su mantenimiento completo para descartar reposición.
- El sistema externo de aguas lluvias debe rediseñarse y reconfigurarse en sitio, por incumplimiento de los requerimientos normativos y técnicos (asociado además a los apozamientos identificados por arquitectura).
- La red contra incendio requiere completar equipos, valvulería certificada UL-FM y tablero de control con transferencia, conforme a NFPA 13, 14, 20, 24 y 25; el componente aporta planos de propuesta, especificaciones técnicas y presupuesto con 17 cotizaciones soporte.
- Las modificaciones propuestas no eximen al diseñador inicial de las responsabilidades sobre el diseño entregado.
- En materia de gas natural: en la edificación existente, objeto y alcance de la presente consultoría, no existen redes de gas natural, ni proyectadas ni construidas; para las etapas futuras de las demás edificaciones del proyecto, la Entidad deberá adelantar ante la empresa VANTI S.A. ESP la gestión de viabilidad y de la acometida del servicio de gas natural.

Propuesta de intervención: mantenimiento integral (o reposición, según verificación) de los equipos de bombeo; reconfiguración del cuarto de bombas con la valvulería, cheques y tableros de control con transferencia especificados; rediseño y reconstrucción de la red externa de aguas lluvias; completamiento de la red contra incendio con elementos certificados UL-FM; y ejecución conforme a los planos de propuesta (carpeta 3), las especificaciones técnicas (Excel) y el presupuesto del componente, consolidado en el C5 ($424,6 millones de costo directo, Presupuesto V2).

6.4 Redes Eléctricas, Voz y Datos (CAG-ELE-IF-01)

El componente eléctrico diagnosticó la subestación de 225 kVA, tableros, iluminación, tomas, apantallamiento y redes de voz y datos, con levantamiento As-Built, registro fotográfico por espacios y planos de intervención. Los aspectos más relevantes son:

- **Gestión ante ENEL — hecho relevante:** en la revisión documental se evidenció que la factibilidad del punto de conexión No. 1500386997 (27/11/2023) estaba vencida desde el 27/11/2024, aunque el diseño Serie 3 estaba aprobado hasta el 22/05/2026. La consultoría gestionó y obtuvo la revalidación de la factibilidad (nueva expedición del 03/06/2026, vigente hasta el 03/06/2027) y radicó ante ENEL la revalidación del diseño Serie 3 el 05/06/2026; estas gestiones, cuyos tiempos dependían de un tercero, motivaron la Suspensión No. 01 del contrato (ver numeral 2.3).

- **Habilitantes vigentes:** factibilidad de servicio vigente hasta el 03/06/2027 y proyecto eléctrico Serie 3 en revalidación radicada; su seguimiento es crítico para la energización del proyecto.
- **Alcance de la intervención:** actualización de salidas, ajustes de acometidas, protección contra descargas atmosféricas, complementos del cuarto de bombas y actividades en la subestación (marcación, tableros, demarcación), con memorias fotométricas actualizadas conforme a RETILAP.
- **Telecomunicaciones:** reubicación de salidas, certificación de puntos de datos y marcación como actividades obligatorias antes de la entrega.
- **Equipos instalados sin probar:** la edificación cuenta con equipos eléctricos, ascensor, redes de voz y datos, detección de incendios y CCTV instalados, que no pudieron ser probados por ausencia de energización; las pruebas y puesta en marcha no hacían parte del alcance de esta consultoría y deberán ejecutarse en la obra de terminación (ver salvedad Cuarta, sección 12).
- **Certificaciones:** al cierre de la obra deberán actualizarse los planos As-Built y adelantarse las certificaciones RETIE y RETILAP con organismo acreditado, presupuestadas por $25 millones (sin AIU).

6.5 Cantidades, Costos y Presupuesto (CAG-PRE-IF-01)

El componente consolidó el presupuesto de terminación con análisis de precios unitarios y referencias ICCU 2026, actualizado en su versión V2 (agosto de 2026): costo directo de $2.161.864.282 en doce capítulos; AIU del 30% sobre la totalidad del costo directo ($648.559.285, compuesto por Administración 23%, Imprevistos 2% y Utilidad 5%) y certificaciones RETIE ($15.000.000) y RETILAP ($10.413.202) no sujetas a AIU, para un valor total de obra de $2.835.836.769; con la interventoría a seis meses ($198.508.574), el costo total del proyecto asciende a $3.034.345.343. La programación a seis (6) meses tiene ruta crítica en la rehabilitación de estructuras, con flujo de inversión que concentra cerca del 75% del desembolso entre los meses 2 y 5 (pico de $539,4 millones en el mes 4). La matriz identifica 16 riesgos con sus mitigaciones y el análisis concluye la viabilidad técnica, económica y financiera de la terminación.

6.6 Suelos y Geotecnia (CAG-GEO-IF-01)

El estudio de suelos, geotecnia y pavimentos (informe de 175 páginas más anexos, conforme al Título H de la NSR-10) comprendió la exploración del subsuelo con sondeos y apiques, ensayos in situ (SPT) y de laboratorio (granulometría, límites, humedad, consolidación, corte y CBR). La caracterización identificó un estrato superficial de capa vegetal (0,00–0,15 m) y arcillas de alta plasticidad entre 1,00 y 6,00 m de profundidad, con consistencia blanda en los primeros seis metros (N promedio de 8 golpes/pie). Sobre esa base, el informe entrega los parámetros geotécnicos y sísmicos y las recomendaciones para la verificación de las cimentaciones existentes, excavaciones, taludes, materiales de mejoramiento y rellenos, y el manejo de aguas superficiales y subterráneas, insumos incorporados a las intervenciones de los capítulos 5 y 12 del presupuesto.

6.7 Jurídico (CAG-JUR-IF-01)

El componente jurídico verificó el estado legal, contractual y administrativo del proyecto en nueve documentos. Los aspectos más relevantes son:

- **Estado contractual del antecedente:** declaratoria de incumplimiento parcial con efectividad de la cláusula penal sobre la Garantía Única, liquidación unilateral en firme en sede administrativa (Res. 386 y 510 de 2025) con salvedades del contratista, y valoración de que una eventual acción judicial del Consorcio Agrocol no muestra altos índices de prosperidad, sin perjuicio de la preparación de la defensa.

- **Licencias y permisos:** licencia de construcción revalidada y vigente hasta el 09/05/2027, como principal factor de mitigación del riesgo regulatorio; trámites pendientes ante ENEL, EPC, Vanti, Bomberos y Secretaría de Educación para la habilitación.
- **Garantías:** recomendación de iniciar la actuación administrativa para la declaratoria del siniestro de estabilidad y calidad respecto de los vicios constructivos identificados, dentro de la vigencia de los amparos.
- **Ruta recomendada:** celebración de un nuevo proceso contractual para la terminación —estructurado con los productos de esta consultoría— como mecanismo idóneo de asignación de riesgos y protección del patrimonio público, conforme al Plan de Regularización y Legalización y al Concepto Jurídico Integral.
- **Gestión contractual de la consultoría:** la Suspensión No. 01 (Acta del 12/06/2026) quedó jurídicamente soportada en la necesidad de culminar ante ENEL la revalidación de la factibilidad del punto de conexión y del diseño Serie 3 —trámites de un tercero cuya respuesta excedía el plazo restante—, gestión que evitó el vencimiento del contrato sin estos habilitantes esenciales y preservó el equilibrio contractual; el contrato terminó y fue recibido a satisfacción el 15/07/2026.
- **Riesgos legales:** diez (10) riesgos estructurados en la Matriz de Riesgos Legales (CAG-JUR-MR-01): tres extremos, cinco altos y dos moderados, con medidas, responsables y oportunidad.

7. RESUMEN DE CANTIDADES, COSTOS, PROGRAMACIÓN Y FLUJO DE INVERSIÓN

7.1 Presupuesto de terminación por capítulos

Cap.	Descripción	Costo directo (COP)	% Incid.
1	Preliminares	$ 32.511.561	1,5 %
2	Intervención redes agua potable	$ 124.231.211	5,7 %
3	Intervención redes contra incendio	$ 224.600.046	10,4 %
4	Intervención redes aguas lluvias	$ 70.058.274	3,2 %
5	Mantenimiento y reparación de estructuras	$ 718.790.299	33,2 %
6	Pisos, bases y acabados	$ 64.843.541	3,0 %
7	Instalaciones eléctricas	$ 226.688.786	10,5 %
9	Cubiertas, impermeabilizaciones y cielo rasos	$ 592.494.411	27,4 %
10	Carpintería	$ 40.143.167	1,9 %
11	Aparatos sanitarios	$ 5.738.302	0,3 %
12	Exteriores y urbanismo	$ 32.300.124	1,5 %
13	Varios	$ 29.464.560	1,4 %
	COSTO DIRECTO TOTAL	$ 2.161.864.282	100 %

Costo directo por capítulo del presupuesto de terminación — Presupuesto V2 (agosto de 2026). Fuente: CAG-PRE-IF-01.

7.2 Estructura de costos indirectos y valor total

Componente	%	Valor (COP)
Costo directo (base del AIU)	100 %	$ 2.161.864.282
Administración	23 %	$ 497.228.785
Imprevistos	2 %	$ 43.237.286
Utilidad	5 %	$ 108.093.214
Subtotal AIU	30 %	$ 648.559.285
Certificación RETIE (sin AIU)	—	$ 15.000.000

Componente	%	Valor (COP)
Certificación RETILAP (sin AIU)	—	$ 10.413.202
VALOR TOTAL DE OBRA	—	$ 2.835.836.769
Interventoría (6 meses)	—	$ 198.508.574
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	—	$ 3.034.345.343

Estructura AIU y certificaciones — Presupuesto V2 (agosto de 2026). El AIU del 30% se aplica sobre la totalidad del costo directo; las certificaciones RETIE/RETILAP se relacionan al final del presupuesto como costo no sujeto a AIU.

7.3 Programación de obra — cronograma a seis (6) meses

Cap.	Actividad (duración)	Período	Ruta crítica
1	Preliminares (2 meses)	M1–M2	No
2	Redes agua potable (4 meses)	M1–M4	No
3	Red contra incendio (5 meses)	M2–M6	Sí
4	Redes aguas lluvias (3 meses)	M1–M3	No
5	Reparación de estructuras (6 meses)	M1–M6	Sí
6	Pisos, bases y acabados (3 meses)	M3–M5	No
7	Instalaciones eléctricas (5 meses)	M2–M6	Sí
9	Cubiertas y cielo rasos (5 meses)	M2–M6	Sí
10	Carpintería (2 meses)	M4–M5	No
11	Aparatos sanitarios (2 meses)	M4–M5	No
12	Exteriores y urbanismo (3 meses)	M4–M6	Sí
13	Varios (2 meses)	M5–M6	Sí

Programación por capítulo (ver cronograma Gantt MS Project anexo al C5). Ruta crítica con holgura cero.

7.4 Flujo de inversión y curva S

Mes	Inversión mensual	Acumulada	% mes	% acum.
Mes 1	$ 247.604.142	$ 247.604.142	8,7 %	8,7 %
Mes 2	$ 518.987.785	$ 766.591.927	18,3 %	27,0 %
Mes 3	$ 525.954.138	$ 1.292.546.065	18,5 %	45,6 %
Mes 4	$ 539.415.228	$ 1.831.961.293	19,0 %	64,6 %
Mes 5	$ 518.192.048	$ 2.350.153.341	18,3 %	82,9 %
Mes 6	$ 485.683.428	$ 2.835.836.769	17,1 %	100,0 %

Flujo de inversión mensualizado del valor total de obra (incluye AIU y certificaciones) y curva S de avance financiero — Presupuesto V2.

La curva S presenta una fase de movilización (mes 1: 8,7%), una fase intensiva entre los meses 2 y 5 que concentra cerca del 75% de la inversión, y una fase de cierre en el mes 6. El pico de inversión del mes 4 ($539,4 millones) es determinante para la programación de anticipos y desembolsos; se recomienda anticipo del 30–40% y actas de pago contra avance verificado.

7.5 Distribución del costo directo por especialidad — claridad de consolidación

Especialidad	Capítulos asociados	Costo directo (COP)	% CD
Estructural	Cap. 5 — Reparación de estructuras	$ 718.790.299	33,2 %
Arquitectura y Urbanismo	Caps. 6, 9, 10 y 12	$ 729.781.243	33,8 %
Hidrosanitario y RCI	Caps. 2, 3, 4 y 11	$ 424.627.833	19,6 %
Eléctrico, Voz y Datos	Cap. 7 (+ certificaciones RETIE/RETILAP $25,4 M sin AIU)	$ 226.688.786	10,5 %
Generales	Caps. 1 y 13 — Preliminares y varios	$ 61.976.121	2,9 %
TOTAL COSTO DIRECTO	12 capítulos	$ 2.161.864.282	100 %

Distribución del costo directo de terminación por especialidad. Fuente: Presupuesto consolidado, Componente 5 (CAG-PRE-IF-01).

Claridad de consolidación: las cantidades de obra, los análisis de precios unitarios, las cotizaciones soporte, el presupuesto consolidado, la programación y las especificaciones técnicas de la totalidad de las actividades de terminación se encuentran de manera consolidada, exclusiva y prevalente en el Componente 5 — Cantidades, Costos y Presupuesto (CAG-PRE-IF-01 y sus anexos en Excel y MS Project). Las cifras de este informe son un resumen informativo extraído de dicho componente.

8. CUMPLIMIENTO DEL ALCANCE CONTRACTUAL

La verificación documental de la entrega final contra las especificaciones técnicas y productos entregables del Estudio Previo (formato GCC-FM-084) consta en el Reporte de Cumplimiento Contractual (CAG-GEN-RC-01), con resultado de cumplimiento del 100% de los productos exigidos en los siete componentes, incluida la formalización del Plan de Trabajo (CAG-GEN-PT-01) y de la Matriz de Riesgos Legales (CAG-JUR-MR-01). El Acta No. 06 de Recibo Final y Terminación del 15/07/2026 deja constancia del cumplimiento total de las actividades pactadas.

9. RIESGOS PRINCIPALES PARA LA FASE DE TERMINACIÓN

1. **Vigencia de habilitantes.** La licencia de construcción vence el 09/05/2027 y los instrumentos eléctricos (factibilidad y Serie 3) en junio de 2027: la contratación y ejecución de la terminación debe programarse dentro de estas ventanas, gestionando prórrogas con antelación.
2. **Plazo con ruta crítica de holgura cero.** La rehabilitación estructural define el plazo de seis meses; toda desviación exige plan de aceleración (cortes quincenales, umbral del 5%).
3. **Garantías del contrato anterior.** La efectividad de la garantía de estabilidad y calidad frente a los vicios constructivos exige actuación administrativa oportuna dentro de la vigencia de los amparos.
4. **Situaciones no detectables del diagnóstico.** Elementos ocultos, redes embebidas o condiciones del subsuelo no muestreadas deberán gestionarse en obra mediante los mecanismos de mayores cantidades y obras no previstas.
5. **Deterioro por exposición.** La infraestructura no terminada continúa expuesta; se requieren medidas provisionales de protección mientras inicia la terminación.
6. **Estado operativo de equipos instalados no verificado.** Los equipos eléctricos, hidráulicos, el ascensor, las redes de voz y datos, la detección de incendios y el CCTV instalados no han podido probarse por falta de energización (pruebas fuera del alcance de la consultoría); su verificación, y eventual mantenimiento o reposición, deberá preverse en el nuevo contrato de obra.

El detalle completo consta en la Matriz de Riesgos del Componente 5 (16 riesgos técnicos, de programación, financieros y normativos) y en la Matriz de Riesgos Legales CAG-JUR-MR-01 (10 riesgos jurídicos).

10. CONCLUSIONES GENERALES

7. La Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia es técnicamente recuperable y su terminación es viable: la ejecución física del contrato de obra liquidado fue determinada en 81,12% por la interventoría, la estructura no presenta deficiencias globales de configuración ni de capacidad resistente, y las redes fueron en general correctamente instaladas, concentrándose las intervenciones en durabilidad, protección, cuartos técnicos, cubiertas y complementos normativos.
8. El costo total de la terminación asciende a $3.034.345.343 (valor de obra $2.835.836.769 más interventoría $198.508.574, conforme al Presupuesto V2), ejecutable en seis (6) meses conforme a

la programación y flujo de inversión del Componente 5, con viabilidad técnica, económica y financiera.

9. El proyecto cuenta con habilitantes vigentes —licencia de construcción hasta el 09/05/2027 y factibilidad/Serie 3 eléctricas hasta junio de 2027— que constituyen la principal ventana de oportunidad para contratar y ejecutar la terminación.
10. La ruta jurídica recomendada es la estructuración de un nuevo proceso contractual de terminación con base en los productos de esta consultoría, en paralelo con la gestión de las garantías del contrato liquidado y la defensa de la liquidación unilateral.
11. La entrega final de la consultoría cumple el 100% de los productos exigidos por el Alcance Técnico, según la verificación del Reporte CAG-GEN-RC-01, y fue recibida a satisfacción mediante Acta No. 06 del 15/07/2026.

11. RECOMENDACIONES

12. Adelantar en el corto plazo el proceso de selección del nuevo constructor, tomando como pliegos técnicos los productos de esta consultoría (cantidades, APU, presupuesto, especificaciones, cronograma y matrices de riesgos), y contratar la interventoría desde el inicio.
13. Gestionar ante la curaduría urbana y ante ENEL las prórrogas o revalidaciones de los habilitantes con la mayor antelación posible, y programar las certificaciones RETIE/RETILAP y los conceptos de Bomberos y habilitación educativa para el cierre de la obra.
14. Iniciar la actuación administrativa para la efectividad de la garantía de estabilidad y calidad del contrato de obra liquidado, con soporte en los diagnósticos técnicos de esta consultoría.
15. Implementar medidas provisionales de protección de la infraestructura (estanqueidad de cubiertas y tanques, drenajes, control de humedades, vigilancia) mientras inicia la terminación.
16. Priorizar en la ejecución los hallazgos clasificados como críticos por seguridad humana y habitabilidad, y adoptar el esquema de control por curva S con cortes quincenales.
17. Incorporar en el nuevo contrato mecanismos ágiles para obras adicionales, mayores cantidades y precios no previstos, en atención a las limitaciones propias del diagnóstico.

12. SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIONES DEL DIAGNÓSTICO

Primera. Los estudios, diseños, cálculos, planos y demás productos técnicos elaborados por terceros con anterioridad a la ejecución de la presente consultoría no son objeto de responsabilidad del Consorcio Consultoría Educativa ni de sus profesionales asesores. La responsabilidad sobre dichos productos permanece en cabeza de los profesionales y contratistas que los elaboraron y suscribieron, de conformidad con la Ley 400 de 1997, la Ley 1796 de 2016, la Ley 842 de 2003 y el artículo 53 de la Ley 80 de 1993, conforme al cual los consultores responden únicamente por los hechos u omisiones que les fueren imputables en desarrollo de su propio contrato.

Segunda. Los productos de esta consultoría corresponden a un diagnóstico técnico del estado actual de una obra no terminada, elaborado a partir de la información suministrada por la entidad contratante, de inspecciones de campo predominantemente no destructivas, de muestreos y ensayos representativos y de la verificación de los elementos accesibles al momento del estudio. Por las limitaciones propias de todo diagnóstico, es posible que durante la ejecución de las obras de terminación se evidencien situaciones no detectables al momento del estudio —elementos ocultos o embebidos, condiciones internas de materiales, redes no accesibles o condiciones del subsuelo no muestreadas—, las cuales deberán ser identificadas, valoradas y subsanadas durante la ejecución de la obra mediante los mecanismos contractuales previstos para obras adicionales, mayores cantidades u obras no previstas.

Tercera. La presente salvedad no exime al Consorcio Consultoría Educativa de la responsabilidad que le corresponde por sus propios productos y conceptos, emitidos con la diligencia, idoneidad y autonomía propias del ejercicio profesional, en los términos de los memoriales de responsabilidad suscritos por cada asesor.

Cuarta. La edificación cuenta actualmente con equipos y sistemas instalados —equipos eléctricos, equipos hidráulicos y de bombeo, un ascensor, redes de voz y datos, sistema de detección de incendios y circuito cerrado de televisión (CCTV)— que a la fecha de la presente consultoría no han podido ser probados ni puestos en operación, por cuanto el Colegio no cuenta con energización. Por tratarse el presente contrato de una consultoría de revisión y diagnóstico, las pruebas, protocolos de arranque y puesta en marcha de dichos equipos y sistemas no estaban previstas dentro de su alcance. En consecuencia, el estado operativo real de estos equipos solo podrá verificarse una vez se disponga de energización, durante la ejecución de las obras de terminación, mediante los protocolos de prueba y puesta en servicio que deberá ejecutar el nuevo contratista bajo verificación de la interventoría; su eventual mantenimiento, reparación o reposición deberá gestionarse a través de los mecanismos contractuales previstos para la obra de terminación. Lo anterior es concordante con el propio Alcance Técnico del contrato, que dentro de la determinación de actividades pendientes ordena cuantificar las «pruebas de presión, hermeticidad y funcionamiento pendientes» y estimar los costos y tiempos requeridos «para completar y poner en servicio los sistemas», catalogando así dichas pruebas como actividades pendientes de la obra de terminación —a cargo del futuro constructor— y no como obligaciones de la presente consultoría, cuyo alcance en esta materia se limitó a la inspección técnica de las instalaciones ejecutadas y a la identificación, cuantificación y presupuestación de las pruebas pendientes.

Fundamento normativo: Ley 80 de 1993, art. 53; Ley 400 de 1997; Ley 1796 de 2016; Ley 842 de 2003; Código Civil, arts. 2060 y 2061; documentos CONPES y guías de Colombia Compra Eficiente sobre asignación de riesgos en contratos de obra pública.

13. RELACIÓN DE ENTREGABLES DE LA ENTREGA FINAL

Código	Documento	Formato
CAG-GEN-IFC-01	Informe Final de Consultoría (este documento)	PDF + Word
CAG-GEN-RC-01	Reporte de Cumplimiento Contractual	PDF + Word
CAG-GEN-PT-01	Plan de Trabajo y Cronograma de Consultoría	PDF + Word
CAG-ARQ-IF-01	Informe Final — Arquitectura y Urbanismo (v1.3)	PDF
CAG-EST-IF-01	Informe Final — Estructural (v1.3)	PDF
CAG-HID-IF-01	Informe Final — Redes Hidrosanitarias y RCI (v1.3)	PDF
CAG-ELE-IF-01	Informe Final — Redes Eléctricas, Voz y Datos (v1.3)	PDF
CAG-PRE-IF-01	Informe Final — Cantidades, Costos y Presupuesto (v1.3)	PDF
CAG-GEO-IF-01	Informe Final — Suelos y Geotecnia (v1.2)	PDF
CAG-JUR-IF-01	Informe Final — Jurídico (v1.2)	PDF
CAG-JUR-MR-01	Matriz de Riesgos Legales	Excel
—	Memoriales de responsabilidad de los 7 asesores	PDF

Documentos que integran la entrega final de la consultoría, además de los planos, memorias, anexos Excel/MS Project y soportes de cada componente.



Ing. Javier H. Martínez Falla
Director de Consultoría — Representante Legal
Consorcio Consultoría Educativa

ALCALDÍA DE CAJICÁ

CONSORCIO
CONSULTORÍA EDUCATIVA

REPÚBLICA DE COLOMBIA — DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ

INFORME FINAL DE CONSULTORÍA

Revisión, diagnóstico y evaluación de la Etapa 1
Colegio Agustín Guerricabeitia con Enfoque Agroindustrial
Municipio de Cajicá, Cundinamarca — Colombia

COMPONENTE
SUELOS Y GEOTECNIA

Contrato de Consultoría No. 793-2025 — Municipio de Cajicá
Antecedente: Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019

Código del documento	CAG-GEO-IF-01
Versión	1.2
Fecha de emisión	Agosto de 2026
Elaboró	Ing. Juan Carlos Ruge Cárdenas — M.P. 54202-095198
Avaló / Dirección	Consorcio Consultoría Educativa — Ing. Javier H. Martínez Falla, Director
Estado	Emisión final

FICHA TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Proyecto	Terminación de la Etapa 1 — Colegio Agustín Guerricabeitia (enfoque agroindustrial)
Entidad contratante	Alcaldía Municipal de Cajicá — Cundinamarca
Predio	Vereda El Canelón — Matrícula inmobiliaria 176-19759
Componente	Suelos y Geotecnia
Contrato de consultoría	No. 793-2025
Tipo de documento	Informe final consolidado (documentos originales del especialista)
Elaboró	Ing. Juan Carlos Ruge Cárdenas — Asesor en Suelos y Geotecnia — M.P. 54202-095198
Revisó / Avaló	Ing. Javier H. Martínez Falla — Director de Consultoría

NOTA DE CONSOLIDACIÓN

El presente informe consolida, sin modificación de su contenido, los documentos técnicos elaborados y avalados por el especialista responsable del componente en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025. Cada capítulo corresponde a un documento original; la ficha fotográfica y los soportes forman parte integral de dichos documentos.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1. Informe de suelos y geotecnia — Versión 2.0

Exploración del subsuelo, ensayos de laboratorio, parámetros geotécnicos y sísmicos, y recomendaciones de cimentación, mejoramiento y manejo de aguas

Nota de cantidades, costos y especificaciones — Claridad de consolidación

Salvedad de responsabilidad y limitaciones del diagnóstico

Anexos

• Memorial de responsabilidad profesional — Ing. Juan Carlos Ruge Cárdenas

• Anexos del estudio de suelos y geotecnia (registros de exploración y perforación, ensayos de laboratorio, memorias y soportes) — incorporados del documento original del especialista (Versión 2.0)

CAPÍTULO 1

INFORME DE SUELOS Y GEOTECNIA — VERSIÓN 2.0

Exploración del subsuelo, ensayos de laboratorio, parámetros geotécnicos y sísmicos, y recomendaciones de cimentación, mejoramiento y manejo de aguas

Documento original elaborado y avalado por Ing. Juan Carlos Ruge Cárdenas

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 793-2025
CONSULTORIA ESPECIALIZADA PARA LA REVISIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ, A FIN DE IDENTIFICAR, ANALIZAR, DETERMINAR Y CUANTIFICAR LAS ACTIVIDADES TÉCNICAS, ADMINISTRATIVAS, OPERATIVAS Y CONSTRUCTIVAS PENDIENTES DE EJECUCIÓN PARA LA COMPLETA TERMINACIÓN,LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO

CONSORCIO CONSULTORIA EDUCATIVA

PRODUCTO 6
REVISIÓN Y DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO DE LA ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA



CAJICA, CUNDINAMARCA – ABRIL DE 2026

CONTROL DE REVISIONES Y CAMBIOS

VERSIÓN No.	FECHA	PAGINAS	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	COPIA CONTROLADA	
				SI	NO
1	10 de Abril de 2026		Versión Inicial	X	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Especialista de la Consultoria Ing, Javier H Martinez F MP 25202-76579 CND Magister en Geotecnia Especialista en Pavimentos	**Director de Consultoria** Ing, Javier H Martinez F MP 25202-76579 CND	

CONTROL DE DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTOS

Revisión 01	EMITIDA A	FECHA DE DISTRIBUCIÓN
1	ALCALDIA DE CAJICA	10 de Abril de 2026

CONTENIDO

1 GENERALIDADES..... 4

1.1 INTRODUCCIÓN....6
1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO....6
1.3 ALCANCE DE LOS TRABAJOS....8
1.3.1 ALCANCE GENERAL....8
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS....8
1.4 DESCRIPCIÓN DEL INFORME....9
2. CARÁCTERÍSTICAS GEOLOGICAS DEL AREA DEL PROYECTO....10
3. PARÁMETROS DE DISEÑO SÍSMICO - MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA....16
4. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO....20
4.2 TIPOS DE MATERIALES PRESENTES EN EL SUBSUELO Y RIGIDEZ RELATIVA A PARTIR DE ENSAYOS DE CAMPO....22
6.0 PERFIL ESTRATIGRÁFICO....31
6.1 Parámetros de resistencia....33
6.2 CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESPECIALES DEL SUBSUELO....41
6.2.1 ANÁLISIS POTENCIAL DE EXPANSIÓN....41
6.2.2 ANÁLISIS DE LICUACIÓN....44
7.0 ANÁLISIS Y DISEÑO GEOTÉCNICO DE LA CIMENTACIÓN EXISTENTE....50
7.1 ANALISIS GEOTÉCNICO....52
7.1 ASENTAMIENTOS....53
7.2 COEFICIENTES DE REACCIÓN....56
7.3 EMPUJES DE TIERRAS....57
8. RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES, TALUDES DE CORTE Y/O RELLENOS59
RECOMENDACIONES PARA EL MATERIAL DE MEJORAMIENTOS Y RELLENOS EN CASO QUE APLIQUE....60
8 VERIFICACIÓN DE DISEÑO ESTRUCTURA DE PAVIMENTO PARA VÍA DE ACCESO.. 72
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
10 LIMITACIONES....84
11 ANEXOS....85

1 GENERALIDADES

El Municipio de Cajicá, en ejercicio de las facultades conferidas por la Constitución Política y la Ley 80 de 1993, busca garantizar el cumplimiento de los fines de la contratación estatal y la satisfacción del interés general, mediante la celebración de un contrato de consultoría especializada cuyo objeto es la "CONSULTORÍA ESPECIALIZADA PARA LA REVISIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ, A FIN DE IDENTIFICAR, ANALIZAR, DETERMINAR Y CUANTIFICAR LAS ACTIVIDADES TÉCNICAS, ADMINISTRATIVAS, OPERATIVAS Y CONSTRUCTIVAS PENDIENTES DE EJECUCIÓN PARA LA COMPLETA TERMINACIÓN, LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO". Dicha necesidad surge de los antecedentes contractuales del proyecto educativo que inició con el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, suscrito el 31 de julio de 2019, cuyo plazo inicial era de cinco meses, pero que por diversas prórrogas y suspensiones se extendió hasta el 23 de agosto de 2023. El valor inicial del contrato fue de $6.539.780.000, con una adición posterior de $1.685.888.653, alcanzando un valor total de $8.225.668.653. Durante su ejecución se presentaron múltiples dificultades que afectaron la continuidad y culminación del objeto contractual, generando procesos administrativos por presunto incumplimiento, multas y un proceso de caducidad inicialmente declarado mediante Resolución No. 470 del 23 de agosto de 2023, el cual posteriormente fue revocado. Sin embargo, ante el reiterado incumplimiento por parte del contratista y la falta de culminación de las obras, se emitió la Resolución 001 del 10 de abril de 2025, mediante la cual se declaró el incumplimiento del contrato y se impusieron las consecuencias legales correspondientes, decisión que fue confirmada mediante la Resolución 003 del 16 de junio de 2025. Posteriormente, al no existir acuerdo en el proceso de liquidación bilateral, el municipio procedió a liquidar de manera unilateral el contrato mediante Resolución 386 del 14 de agosto de 2025, con base en el informe de la interventoría que determinó una ejecución física del 81,12%, y la mencionada resolución de liquidación unilateral fue confirmada por la resolución No. 510 del 08 de octubre del 2025.

Por otro lado, el contrato de obra pública en mención, contaba con una interventoría técnica, administrativa, jurídica, financiera y ambiental, la cual se

encontraba bajo el número de Contrato de Consultoría 003 de 2019, dicha interventoría al igual que el contrato de obra pública tuvo su terminación el día 23 de agosto de 2023, sin embargo, acompaño los procesos anteriormente mencionados hasta el porcentaje que dentro de la ejecución y tiempo contractual logró verificar, teniendo en cuenta la falta de compromiso y cumplimiento por parte del contratista de obra pública, no obstante, el contrato en mención se liquida bajo el entendido del cumplimiento de las obligaciones del interventor siendo estas de medio mas no de resultado, y dicha liquidación se encuentra en elaboración y común acuerdo a la fecha del presente.

Frente a este contexto, la Administración municipal contrató una consultoría especializada con el CONSORCIO CONSULTORIA EDUCATIVA para determinar con rigor técnico, jurídico y administrativo el estado actual de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia, así como identificar las actividades y procesos pendientes para su completa terminación, legalización y puesta en funcionamiento.

Esta contratación se justificó jurídicamente en el marco de los artículos 3, 24, 25 y 32 de la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007 y el Decreto 1082 de 2015, los cuales imponen a las entidades públicas el deber de planear y sustentar sus decisiones contractuales con estudios previos suficientes, garantizando la correcta inversión de los recursos y el cumplimiento de los fines estatales. Conforme al artículo 32 numeral 2 de la Ley 80 de 1993, el contrato de consultoría tiene por objeto la realización de estudios y diagnósticos técnicos que sirven de base para la ejecución o culminación de proyectos de inversión, siendo este el tipo contractual adecuado para atender la necesidad planteada.

1.1 INTRODUCCIÓN

Este documento constituye el informe final del estudio de suelos, recomendaciones geotécnicas como parte del Proyecto REVISIÓN Y DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO DE LA ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE CAJICÁ, A FIN DE IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS, DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES TÉCNICAS, ADMINISTRATIVAS, OPERATIVAS Y CONSTRUCTIVAS PENDIENTES DE EJECUCIÓN PARA LA COMPLETA TERMINACIÓN,

LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA en el Municipio de Cajicá, Cundinamarca.

1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto y el Área Objeto de Estudio se Localizan, dentro del Municipio de Cajica, en el Departamento de Cundinamarca, como se ilustra y enmarca a continuación:



Imagen No. 01 Localizaciòn General del Proyecto Municipio de Cajicá
Fuente. Autor



Imagen No. 02 Localizaciòn Especìfica del Proyecto Colegio Agustin Guerricabeitia – ETAPA 01

Fuente. Autor

1.3 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

1.3.1 ALCANCE GENERAL

El alcance del presente informe es establecer recomendaciones geotécnicas para las obras proyectadas para la culminación y puesta en funcionamiento de la **ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE CAJICÁ.,** de acuerdo a las recomendaciones de la NSR–10, Títulos A y H

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los siguientes son los alcances específicos del presente informe, en concordancia con el alcance global:

1. Describir los materiales y su disposición en el área de estudio por medio de la observación de la exploración de subsuelo.

2. Determinar el análisis geotécnico del sistema de fundación para las estructuras asociadas al proyecto, definiendo previamente las propiedades geomecánicas de resistencia y rigidez de los materiales.

3. Establecer los parámetros sísmicos de diseño, de acuerdo a la Norma de Construcciones Sismo-Resistentes NSR-10.

4. Definir las principales recomendaciones de diseño y construcción relacionadas con las diferentes alternativas de cimentación del proyecto.

5. Identificar y caracterizar mediante técnicas de exploración y muestreo los materiales que conforman la subrasante en toda la longitud del proyecto.

6. Llevar a cabo exploraciones de campo y ejecutar análisis a las propiedades mecánicas más relevantes de los materiales de soporte, para el caso se ha establecido la ejecución de ensayos de CBR Inalterado con el fin de determinar la capacidad de soporte para el diseño de la estructura del pavimento teniendo en cuenta los términos para el diseño.

7. Presentar sugerencias, observaciones, conclusiones y recomendaciones de tipo constructivo y de mejoramiento que conlleven a un óptimo desarrollo del proyecto.

1.4 DESCRIPCIÓN DEL INFORME

El presente informe se divide en capítulos, en los cuales se presenta el resultado de las actividades de campo, laboratorio, las particularidades de los análisis geotécnicos realizados, las principales conclusiones y recomendaciones para la solución geotécnica integral del proyecto.

A continuación, se presenta una breve reseña sobre el contenido de cada capítulo:

En el CAPITULO 1, se describen las generalidades y el alcance del producto frente a los requerimientos del proyecto como las condiciones de capacidad portante y deformaciones para la operación del taladro de perforación petrolera y demás facilidades.

En el CAPÍTULO 2, se presentan las características geológicas, geomorfológicas de la zona del proyecto, identificando las unidades Geológicas superficiales. Así mismo se presentan los parámetros sísmicos de diseño.

En el CAPÍTULO 3, se describe la Zonificaciòn sísmica del proyectos y los Paràmetros sísmicos.

En el CAPÍTULO 4, se describe el plan de exploración del Subsuelo, que tiene como objetivo la caracterización del material e identificación.

En el CAPÍTULO 5, se presentan los análisis de los resultados de los ensayos de laboratorio para cada una de las muestras obtenidas en la exploración del subsuelo.

En el CAPÍTULO 6, se presentan los análisis geotécnicos de los sistemas de cimentación analizados para las estructuras.

En el CAPITULO 7, se presentan las nomogramas obtenidos de los análisis geotécnicos; así mismo las recomendaciones de diseño y construcción de los elementos de cimentación.

En el CAPITULO 8, se presentan los análisis para la alternativa de estructura de pavimento planteada así como las conclusiones obtenidas de los análisis y las recomendaciones de diseño y construcción de las estructuras de pavimento.

En el CAPITULO 9, se presentan las limitaciones del presente informe.

2. CARÁCTERÍSTICAS GEOLOGICAS DEL AREA DEL PROYECTO

2.1.1 GEOLOGÍA HISTÓRICA Y REGIONAL

La Sabana de Bogotá está localizada en la parte central de la Cordillera Oriental y en ella afloran rocas desde el Cretácico Superior al Cuaternario las cuales evidencian diferentes condiciones de sedimentación.

Las rocas más antiguas están representadas en las formaciones Chipaque, La Frontera, Simijaca y Conejo (Turoniano-Santoniano); esta sedimentación se dio en ambientes marinos con la depositación de 1.200 m aproximados de secuencia. A partir del Campaniano las condiciones de sedimentación varían y se deposita en zonas distales la Formación Lidita Superior y la Formación Arenisca Dura en zonas proximales y continúa la sedimentación en el Campaniano Superior, con la Formación Plaeners; la regresión se completa y deja como último registro marino la Formación Labor - Tierna y la parte inferior de la Formación Guaduas y empieza una sedimentación continental de tipo fluvial.

En el Paleógeno y Neógeno la sedimentación de origen fluvial da origen a las formaciones Cacho, Bogotá, Regadera y parte de Tilatá. El Mioceno es una época de tectónica activa, plegamientos, fallamiento y levantamiento de la Cordillera Oriental y afecta las formaciones antes depositadas y posiblemente se forme la cuenca de la actual Sabana de Bogotá; de éste evento al parecer quedaron registros de algunos vestigios tales como la Formación Chorrera, Marichuela y luego se dio el relleno de esta cuenca con las formaciones Subachoque, Tunjuelito y Sabana acompañados de eventos de glaciación que generaron los depósitos de la Formación Siecha y Chisacá.

Dentro del área de la Sabana de Bogotá se puede establecer dos estilos estructurales: el primero, localizado en el flanco oriental de la Cordillera Oriental, al oriente del sinclinal de Checua, con fallas de cabalgamiento con convergencia al Oriente y las otras de menor importancia se comportan como retrocabalgamiento con vergencia hacia el Occidente. El segundo estilo estructural se presenta al occidente, está caracterizado por fallas de cabalgamiento con vergencias al occidente como sistemas imbricados que nacen y son controlados por fallas de dirección noroeste que sirven como rampas laterales.

Además de las estructuras regionales, existen zonas con diapirismo de sal generalmente localizadas en el núcleo de los anticlinales. El diapirismo es un generador de estructuras muy complejas como las observadas en Zipaquirá, Nemocón y posiblemente entre el sector de Sesquilé y La Calera.

El área de la Sabana de Bogotá es una zona con gran diversidad de recursos que le permiten con un adecuado plan de ordenamiento el abastecimiento para esta misma área y vecinas, en minerales tales como carbón, arcillas, arenas y gravas (INGEOMINAS, 2004).

2.1.2 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La geometría de la Sabana de Bogotá responde a un sinclinorio en el que las estructuras sinclinales son amplias y continuas; en tanto que los anticlinales son estrechos, discontinuos y muy deformados a causa de las fallas longitudinales de cabalgamiento, acompañados de un diapirismo de sal que provoca rampas, desplazamientos laterales y zonas de transferencia.

Dentro del área de la Sabana de Bogotá se pueden establecer dos estilos estructurales: el primero, localizado en el flanco oriental de la Cordillera Oriental, al oriente del sinclinal de Checua, las fallas principales son de cabalgamiento, tienen vergencia al Oriente y las otras fallas son de menor importancia y se comportan como retrocabalgamiento con vergencia hacia el Occidente. El segundo estilo estructural se presenta al occidente; está caracterizado por fallas de cabalgamiento con vergencias al Occidente como sistemas imbricados que nacen y son controlados por fallas de dirección noroeste que sirven como rampas laterales, Neusa al Norte y Santa Bárbara-Facatativá, al Sur. Este sistema imbricado es el responsable de la generación de anticlinales estrechos y sinclinales amplios que han sido erodados y que son rellenados por sedimentos cuaternarios conformando la planicie de la Sabana.

2.2.3 GEOLOGÍA LOCAL

Para la realización de la geología local se hizo la recopilación de estudios anteriores principalmente los generados por el Servicio Geológico Colombiano, además de esto se realizaron 3 sondeos exploratorios en el Area del Proyecto para así caracterizar el subsuelo allí presente.

Localmente y en la Plancha Geologica 228, el proyecto **Colegio Agustin Guerricabeitia – ETAPA 01** se localiza sobre una gran planicie, la cual hace parte de la cuenca del Río Bogotá. Litológicamente sobre dicha área se encuentra un gran depósito de origen según, reportes del Servicio Geológico Colombiano, lacustre y según las perforaciones exploratorias realizadas para el presente proyecto se describen sedimentos finos de arcillas y limos, arcillas arenosas y arenas, correspondientes a depósitos aluviales de llanuras de inundación y causes actuales de la Formación Chia (Q2ch).

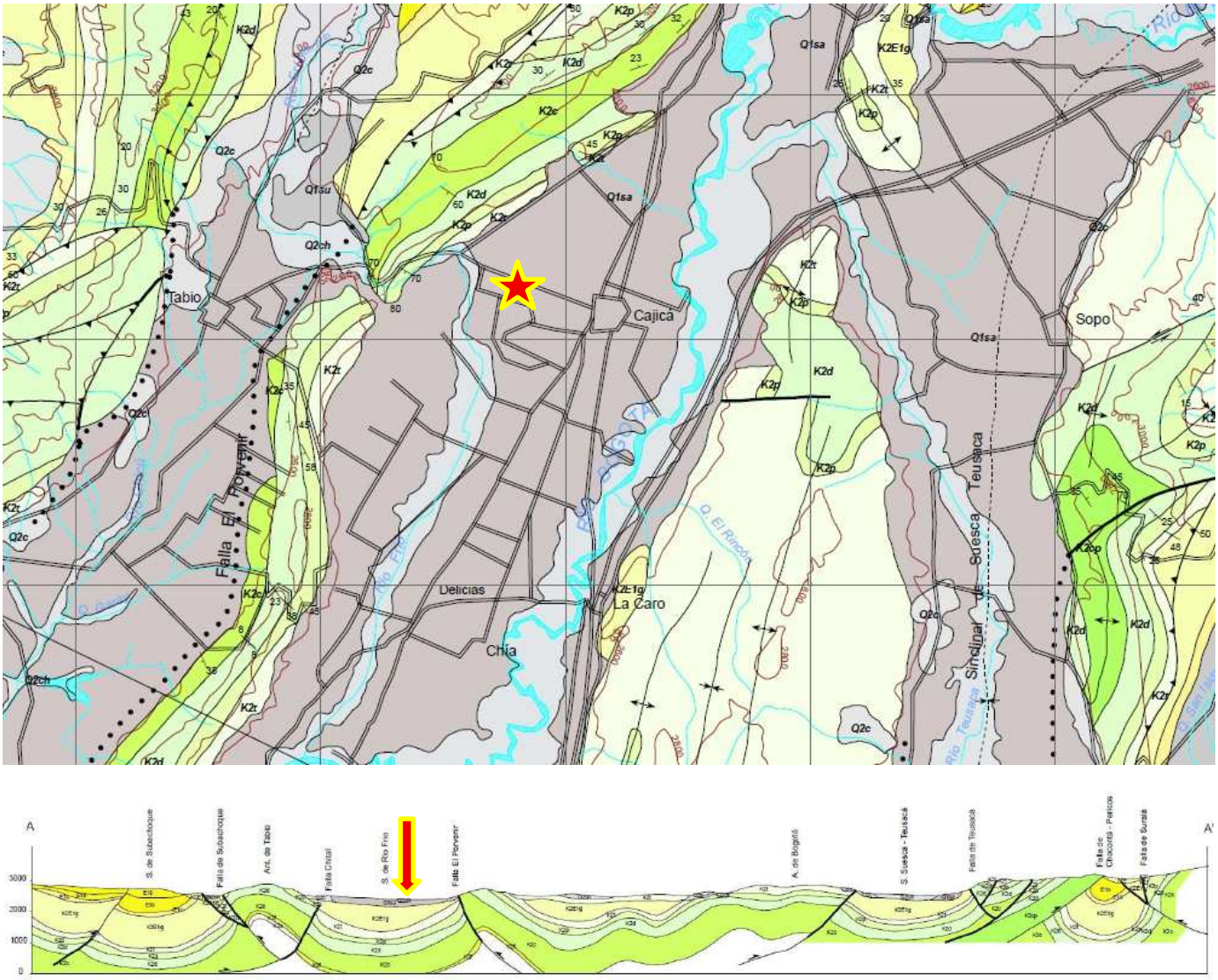


Imagen No. 02 Localizaciòn del proyecto Colegio Agustin Guerricabeitia – ETAPA 01 en la Plancha Geologica 228
Fuente. Autor

A continuación se hace una breve descripción litológica de cada una de las unidades o formaciones presentes en el área objeto de Estudio.

Formación Sabana (Q1sa) Pleistoceno medio-superior

La Formación Sabana aflora en los valles de los ríos Bogotá (228: A1, A2, B1, B2, C1, C2 D1), Teusacá (228: A3, A4, B3, C3, D3, E3) y Frío (228: B1, C1). Carvajal et al. (2004) describen estos depósitos como extensos, de aspecto aterrazado y con morfología ondulada suavemente inclinada. Esta unidad se encuentra disectada por el río Bogotá y sus afluentes (Helmens & Van der Hammen, 1995).

La definición original se debe a Hubach (1957a), quien agrupa los “depósitos lacustres, paludales y marginales distribuidos en la planicie de la Sabana de Bogotá y anexos, en los valles que desembocan en ellas, y en algunos cerros bajos, como los de Madrid y Mosquera”. El autor Incluye también los depósitos glaciares del páramo de Cruz Verde al sureste de Bogotá y la parte norte de la región de Sumapaz; el nombre proviene de la Sabana de Bogotá.

Helmens (1990) menciona como área tipo de la Formación Sabana la parte más o menos plana de la Sabana de Bogotá y propone como secciones tipo las perforaciones Funza II, cerca de la población de Funza, y Bogotá CUX-CUY, en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Bogotá.

La Formación Sabana consiste principalmente de arcillas lacustres y hacia los márgenes de la cuenca de Bogotá se incrementan las intercalaciones de arcillas orgánicas, turbas arcillas arenosas y arenas arcillosas (Helmens, 1990).

En la parte central de la Sabana de Bogotá, la Formación Sabana está constituida principalmente por arcillas, mientras que hacia el sector de Chía-Cota se encuentran (hacia el techo) intercalaciones de arcillas arenosas y arenas arcillosas relacionadas con sedimentos de los ríos Frío y Bogotá; en la parte más norte del valle de Sopó-La Calera se encuentran intercalaciones de turba y arenas arcillosas al tope de la formación (Helmens, 1990).

La Formación Sabana suprayace la Formación Subachoque, aunque puede encontrarse directamente sobre el sustrato rocoso precuaternario (Helmens, 1990). En el núcleo Bogotá CUX-CUY se encontraron 3 m suprayaciendo la Formación Sabana que podrían corresponder a la Formación Chía (Helmens & Van der Hammen, 1995).
De acuerdo con dataciones absolutas de las cenizas más inferiores y de carbono-14 para la parte superior de la Formación Sabana, se establece una edad de Pleistoceno medio y tardío (Helmens, 1990). El espesor de la Formación Sabana se determinó en 320 m en el centro de la cuenca y 168 m al sureste de Bogotá (Helmens, 1990).

K2E1g – Formación Guaduas

La Formación Guaduas fue descrita originalmente por Hettner (1892, en De Porta, 1974) para refererirse a los materiales que afloran en la región de Bogotá y que están por encima del Grupo Guadalupe. Hubach (1931), denomina piso Guaduas a la secuencia que suprayace al Grupo Guadalupe y es infrayacida por el piso de Bogotá, por intermedio del Horizonte del Cacho que sería para este autor la parte más baja del piso de Bogotá.

La Formación Guaduas aflora en los sinclinales de Río Frío, Neusa, Zipaquirá, ChecuaLenguazaque, Sesquilé, Sisga, Subachoque, en la zona de la Calera en el sinclinal de Teusacá y al Sur en los sinclinales de Usme y Soacha. Sarmiento (1994). Litológicamente está compuesta por areniscas, arcillolitas con presencia de mantos de carbón. En el área de estudio se proyecta esta formación siguiendo la secuencia estratigráfica, no aflora en superficie.

K2t – Formación Labor - Tierra

Nombre propuesto formalmente por Pérez & Salazar (1978), para la unidad litoestratigráfica que reposa concordante y transicionalmente sobre una sucesión monótona de lutitas físiles y grises de la Formación Chipaque y que es suprayacida por una secuencia de arcillolitas, arcillolitas silíceas y liditas de la Formación Plaeners. La sección tipo se localiza en el cerro El Cable (oriente de Bogotá), con un espesor de 449 m, esta subdividida en ocho conjuntos constituidos por areniscas en un 63,8% y 36,2% de limolitas, arcillolitas y liditas.

En el área de la Sabana de Bogotá, esta unidad se reconoce por formar una morfología abrupta, derivada de la litología que la constituye principalmente de areniscas. Aflora al oriente, haciendo parte de los anticlinales de Bogotá, Machetá, San José, Sopó-Sesquilé y en alrededores de la zona de la Calera; en el sector occidental, se observa en los anticlinales de Tabio, Cota-Zipaquirá, Caldas, Nemocón, Canadá y al sur, en los anticlinales de Soacha, Mochuelo y San Miguel y en los alrededores de Facatativa y el embalse del Muña.

K2p – Formación Plaeners

Nombre propuesto formalmente por Pérez & Salazar (1978) para la unidad litoestratigráfica que reposa concordantemente sobre la Formación Arenisca Dura y suprayace a la Formación Arenisca de Labor; en la sección tipo presenta un espesor de 73 m, está representada por arcillolitas, liditas, limolitas y en menor proporción areniscas de grano muy fino. En general presenta una morfología suave y genera una hondonada debido a su litología fina que contrasta con las pendientes abruptas de las unidades geológicas que la circundan.

Al Oriente en el área de la Sabana de Bogotá, la Formación Plaeners aflora haciendo parte de los anticlinales de Bogotá, Machetá, San José, Sopo-Sesquilé; en el sector Occidental, en los anticlinales de Tabio, Cota-Zipaquirá, Nemocón, Canadá. Al Sur, se observa en los anticlinales de Soacha, Mochuelo y San Miguel, en el sinclinal de Granillas, en el embalse de Muña y en localidades de Facatativa y la Calera.

K2d – Formación Arenisca Dura

Pérez & Salazar (1978) al oriente de Bogotá, formalizaron a las Formaciones Arenisca de Labor y Arenisca Tierna. La Arenisca de Labor, presenta un espesor de 177 m, comienza con capas muy gruesas de areniscas que se intercalan con capas muy delgadas de arcillolitas. La Formación Arenisca de Labor es separada de la Formación Arenisca Tierna por 19 m de lodolitas y arcillolitas; la Arenisca Tierna con un espesor de 49 m, se diferencia de la Labor por presentar capas muy gruesas de areniscas de tamaño más grueso.

Las Formaciones Arenisca de Labor, Arenisca Tierna y el segmento que los separa, se agrupan como una sola unidad cartográfica dada la similitud litológica y su expresión morfológica, se establece desde el techo de la Formación Plaeners hasta la base de la Formación Guaduas. En el área de trabajo la Formación Labor, presenta un cambio de espesor, en dirección norte disminuye desde 177 m en la sección tipo, a 66 m en Tausa y en Guachetá y Villa de Leyva desaparece (Etayo, 1968). Para La Formación Tierna también se presenta cambios de espesor en el mismo sentido, en la sección tipo 49 m y en Tausa 65 m, faltando por medir los últimos metros y hacia el norte, en Villa de Leyva se han reportado espesores de 12 m (Etayo, 1968).

3. PARÁMETROS DE DISEÑO SÍSMICO - MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA

Para efectos del Diseño sísmico de las estructuras a diseñar, estas deben localizarse dentro de una de las zonas de amenaza sísmica baja, intermedia y alta y además, deben utilizarse los movimientos de diseño sísmicos definidos en el Reglamento Colombiano de Construcción sismo resistente NSR- 10, titulo A, Capitulo A- 2. A continuación se describe el procedimiento para determinar los efectos en los movimientos sísmicos de diseño de la trasmisión de las ondas sísmicas en el suelo existente, en el cual se clasifica el perfil del suelo según la tabla A-2-4-1- NSR 10 y se determinan los factores de amplificación del espectro por efectos de sitio Fa (coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos, debido a los afectos de sitio, adimensional) y Fv (coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios, debido a los afectos de sitio, adimensional).

Municipio: Cajica, Cundinamarca
Zona de amenaza sísmica: Intermedia

Tabla 1. Parámetros sísmicos Proyecto

Exploración	Aa	Av	Fa	Fv
Sondeos 1 a 3	0.15	0.20	1.05	2.9

Tabla 2. Clasificación de los perfiles del suelo. Fuente: NSR-10, Tabla A-2-4-1

Tipo de Perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente.	vs > 1500 m/s
B	Perfil de roca de rigide z media.	1500 m/s > vs > 760 m/s
C	Perfiles de suelos densos o roca blanda que cumplan con el criterio de velocidad de la onda cortante.	760 m/s > vs > 360 m/s
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda que cumplan con cualquiera de los dos criterios.	N > 50 su > 100 KPa (1 Kgf/cm^2)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda cortante.	360 m/s > vs > 180 m/s
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones.	50 > N > 15 100 KPa (1 Kgf/cm^2) > su > 50 KPa (0.5 Kgf/cm^2)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda cortante.	vs < 180 m/s
	Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas.	IP > 20% w > 40% su < 50 KPa (0.5 Kgf/cm^2)
	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento del A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases:	
	F1 – Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.	
	F2 – Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m).	
	F3 – Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75%).	
	F4 – Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m).	

Vs (m/s): Velocidad media de la onda cortante
Ñ o Ñch: Numero de golpes por pie obtenidos en el ensayo
Su (Kpa): Resistencia al corte no drenado

Tabla 3. Valores de coeficientes Fa, para las zonas de periodos cortos del espectro. Fuente: NSR-10, Tabla A.2.4-3

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar especifico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

Tabla 4. Valores de coeficientes Fv, para las zonas de periodos intermedios del espectro. Fuente: NSR-10, Tabla A.2.4-4

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar especifico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

En función de los resultados de Campo y laboratorio, el tipo de perfil del suelo para esta zona es de Tipo E, para el cual se obtienen los siguientes parámetros según la NSR-10.

Tabla 5. Parámetros sísmicos Proyecto

Zona de Amenaza Sísmica	Intermedia
Tipo de suelo	D
Aa	0.15
Fa	1.5
I	1.25
Amax	0.28
80% (KST)	0.23

Donde:

Aa: Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva.

Fa: Coeficiente de amplificación.

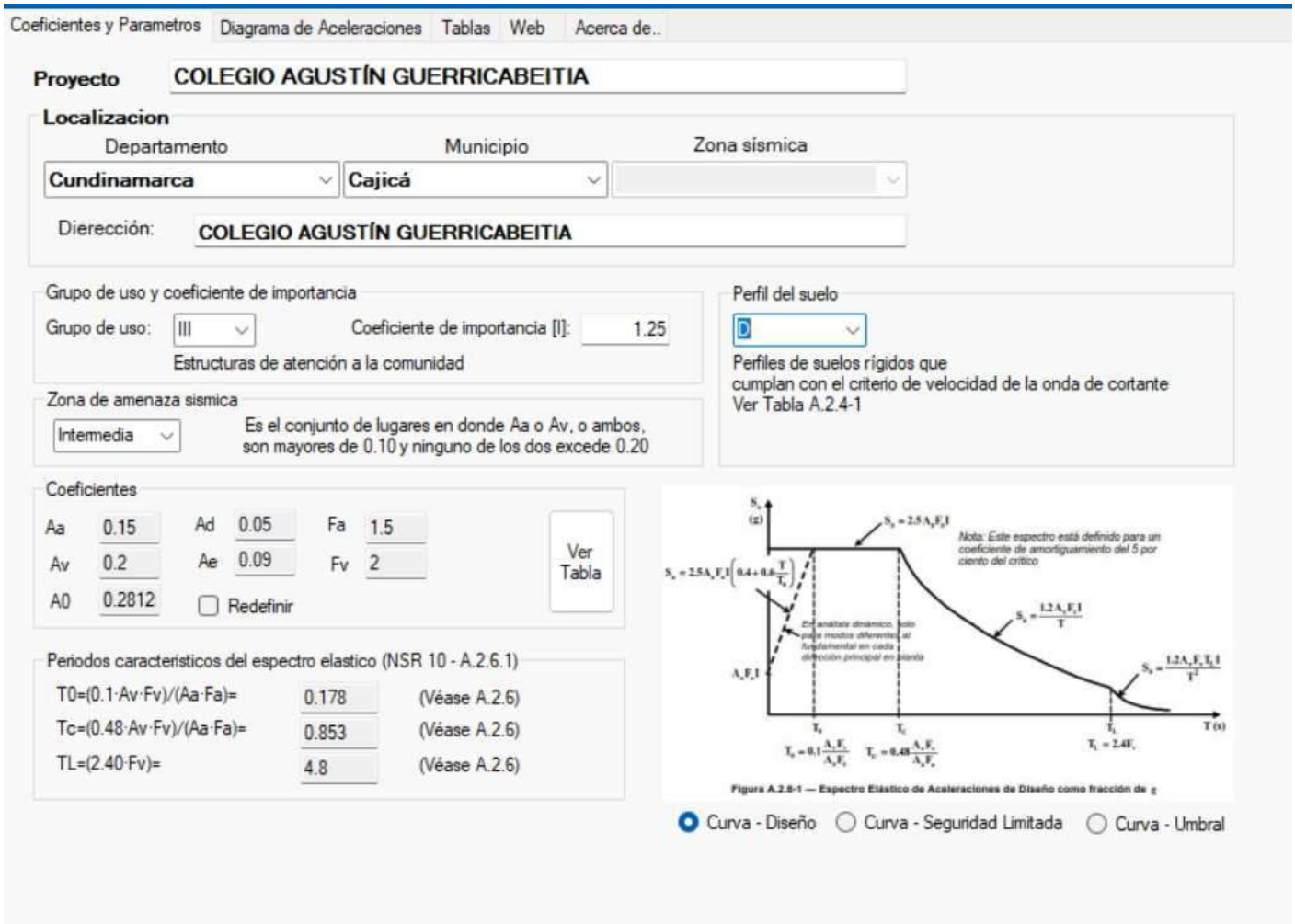
I: Coeficiente de importancia: 1.25 (Grupo de Uso III)

Amax: Aceleración máxima en superficie, Amax = Aa * Fa * I.

De acuerdo con la anterior y teniendo en cuenta que las obras a diseñar presentan un periodo de vibración bajo, se opta por emplear un Coeficiente Sísmico de Diseño, KST equivalente al 80% de la aceleración máxima en superficie (0.23g), para el diseño sísmico del sitio.

Estos coeficientes deben ser tenidos en cuenta para los cálculos de los análisis dinámicos a nivel de la estructura a emplazar. La curva de diseño correspondiente de acuerdo con el tipo y función de la estructura a construir se presentan en las Figuras 5 y 6.

Ilustración 1. Espectro de diseño para el predio de acuerdo con las zonas correspondientes a la microzonificación sísmica



Dónde:

Aa = Aceleración horizontal pico efectiva de diseño. Aa= 0.15 g.

Av = Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño, Av 0.20 g

Ao = Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (g)

Fa = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos cortos

Fv = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos intermedios

I = Coeficiente de importancia

Sa = Aceleración espectral (g)

T = Período de vibración (s)

Te = Período corto (s)

TL = Período largo (s)

4. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

El conocimiento y caracterización de los materiales presentes en el perfil del subsuelo localizado en el área de intervención del proyecto, se define como la tarea de mayor importancia en un estudio geotécnico, teniendo en cuenta que se consolida la información de campo conjugada con los resultados de laboratorio, permitiendo establecer un modelo geotécnico viable, el cual es requerido para el análisis de los estados límites de falla.

Con el fin de identificar las características geomecánicas de los materiales sobre los cuales se ubican las zonas en estudio, se planeó y elaboró la campaña de exploración del subsuelo la cual cumpliera rigurosamente con los requerimientos de la Norma Sismoresistente Colombiana NSR-2010, según las Tablas H.3.1-1 Clasificación de las unidades de construcción por categorías y Tabla H.3.2-1 Número Mínimo de Sondeos y Profundidad por cada unidad de Construcción. De acuerdo a la Tabla H.3.1-1 se planifico la campaña de exploración teniendo en cuenta las cargas máximas de servicio del proyecto las cuales se estiman menores a 800 KN = 80 Ton.

Figura 8. Tablas H.3.1-1 Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

Clasificación de las unidades de construcción por categorías según Norma NSR-10

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción según Norma NSR-10

Teniendo en cuenta las cargas previstas, el tipo de obras civiles proyectadas y la Categoría de la unidad de Construcción, la cual se clasifica como baja, la exploración Geotecnica consistió en realizar TRES (03)

sondeos, con profundidad hasta los 6.0 metros y adicional un Apique Manual profundidad de 1.50 metros para la caracterización de la Subrasante.

Se efectúa un análisis de la información de campo y laboratorio de las perforaciones ejecutadas, desarrollando una caracterización geotécnica del sitio en estudio, la cual contempla la evaluación de los parámetros de caracterización del material y su estado obtenidos a partir del reconocimiento geológico, y los resultados de los ensayos de laboratorio.

En la tabla 4 y en la figura 9 se reportan las coordenadas planas y la localización de la campaña de exploración de subsuelo ejecutada.

Tabla 6. Localización (Coordenadas Elipsiodales) de la campaña de exploración del subsuelo ejecutada a través de Sondeos.

Sondeo No.	Profundidad Ejecutada	LATITUD	LONGITUD	Profundidad Nivel Freatico (m)
S1	6.0 m	4°55'7.47"N	74° 2'39.18"O	No Registra
S2	6.0 m	4°55'7.86"N	74° 2'42.06"O	-5.0 m
S3	6.0 m	4°55'8.52"N	74° 2'41.46"O	No Registra

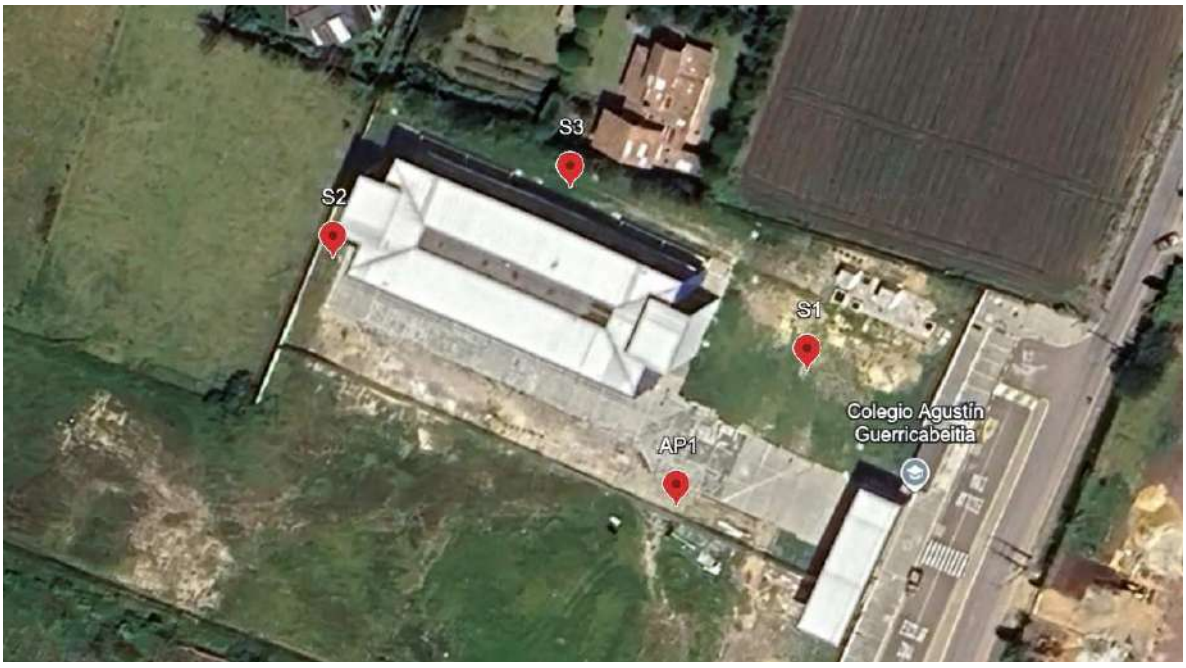


figura. Localización Sondeos 1 ,2, 3 y Apique 01

Durante la ejecución de los sondeos se tomaron muestras de tipo Inalterado (Shellby) y también del tipo alterado a partir de la metodología de ensayo SPT (Ensayo de Penetración Estándar de acuerdo con la norma ASTM D 1486), Cada muestra fue identificada visualmente en campo, rotulada y empacada adecuadamente para su transporte al laboratorio

De los sondeos se elaboró un registro de campo, en el cual se consignó la información concerniente al tipo y profundidad de cada muestra, descripción visual de los materiales que conforman cada estrato, profundidad a la cual se producen cambios en la estratigrafía y resultados de los ensayos de campo efectuados, los cuales se presentan en el **Anexo 1**.

A partir de la descripción visual, los ensayos de campo y de los resultados de los ensayos de laboratorio, se procedió a elaborar el registro definitivo del sondeo, en el cual se consigna la variación de las propiedades del subsuelo con la profundidad.

Los resultados de los reportes de los ensayos de laboratorio se presentan en el **Anexo 1**.

4.2 TIPOS DE MATERIALES PRESENTES EN EL SUBSUELO Y RIGIDEZ RELATIVA A PARTIR DE ENSAYOS DE CAMPO

A partir del registro de exploración obtenido de campo, se realiza el perfil estratigráfico el cual se construye con la descripción visual de los materiales obtenidos, resultados de ensayos de campo (SPT) y laboratorio, con esto se procedió a elaborar los registros definitivos de los sondeos, en los cuales se consigna la variación de las propiedades del subsuelo con la profundidad en cada uno de los mismos.
En la Tabla 5 y la Tabla 6, se presenta la denominación de la rigidez relativa de los materiales geotécnicos a partir del número de golpes por pie del ensayo SPT, con la utilización de martillo normalizado: 63.5 ±1 Kg (140 ± 2 libras) (Referencia 5).

Tabla 7. Densidad de suelos cohesivos a partir del ensayo de penetración estándar (Referencia 05, 2010).

N, Número de Golpes (SPT)	Consistencia	(qu), Resistencia a la Compresión Inconfinada (kN/m^2)
0-2	Muy blanda	0-25
2-5	Blanda	25-50
5-10	Medio firme	50-100
10-20	Firme	100-200
20-30	Muy firme	200-400
>30	Dura	>400

Tabla 8. Densidad de suelos granulares a partir del ensayo de penetración estándar (Referencia 05, 2010).

N, Número de Golpes (SPT)	Descripción relativa de la arena en cuanto al tamaño del grano	Estado relativo de densidad
1-2	Fina	Muy suelta

N, Número de Golpes (SPT)	Descripción relativa de la arena en cuanto al tamaño del grano	Estado relativo de densidad
2-3 3-6	Media Gruesa	
3-6 4-7 5-9	Fina Media Gruesa	Suelta
7-15 8-20 10-25	Fina Media Gruesa	Media
16-30 21-40 26-45	Fina Media Gruesa	Densa
>45	Fina Media Gruesa	Muy densa

La anterior información se toma como parámetros de referencia y validación por correlaciones a efectuar en un capítulo posterior.

Durante los trabajos de campo y hasta el nivel explorado (6.0 m) se presentó nivel de agua libre en el sondeo No, 02 a una profundidad de -5.0, aspecto que se tiene en cuenta en el cálculo de los esfuerzos efectivos requeridos para los análisis geotécnicos, así como para el análisis de susceptibilidad a la licuación.

Se presenta la Tabla de Resultados de SPT en las perforaciones, indicando el registro de número de golpes/pie a profundidad de cada avance realizado en la campaña del subsuelo.

Tabla 9. Resultados de ensayo SPT en las perforaciones

Sondeo No.	Profundidad (m)			Espesor (m)	Profundidad media (m)	Descripción Litologica	Clasificación USCS	SPT				Penetrómetro (kg/cm²)
								N (0.15 m)	N (0.30 m)	N (0.45 m)	N campo	
S-1	0.00	-	0.10	0.10	0.05	CAPA VEGETAL						

Sondeo No.	Profundidad (m)			Espesor (m)	Profundidad media (m)	Descripción Litologica	Clasificación USCS	SPT				Penetrómetro (kg/cm²)
								N (0.15 m)	N (0.30 m)	N (0.45 m)	N campo	
S-1	0.10	-	1.10	1.00	0.60	LIMO COLOR MARRON OSCURO	CL	6	5	3	8	1.25
S-1	1.10	-	2.10	1.00	1.60	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CL	3	3	3	6	1.25
S-1	2.10	-	3.10	1.00	2.60	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CL	3	3	4	7	1.25
S-1	3.10	-	4.10	1.00	3.60	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CL	5	6	6	12	1.25
S-1	4.10	-	5.10	1.00	4.60	ARCILLA COLOR MARRON CON VETAS DE OXIDACION	CL	3	3	4	7	1.25
S-1	5.10	-	6.10	1.00	5.60	ARCILLA COLOR MARRON CON VETAS DE OXIDACION	CL	3	3	3	6	1.25
S-2	0.00	-	0.15	0.15	0.08	CAPA VEGETAL						
S-2	0.15	-	1.00	0.85	0.58	LIMO ARCILLOSO COLOR MARRON	CL	7	7	7	14	2.25
S-2	1.00	-	2.00	1.00	1.50	LIMO ARCILLOSO COLOR MARRON CON PRESENCIA DE ARCILLA COLOR HABANO	CL	7	7	7	14	2.25
S-2	2.00	-	3.00	1.00	2.50	ARCILLA COLOR GRIS CON VETAS COLOR MARRON	CL	6	7	7	14	4.50
S-2	3.00	-	4.00	1.00	3.50	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CL	6	7	6	13	4.50
S-2	4.00	-	5.00	1.00	4.50	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CL	4	3	3	6	2.00
S-2	5.00	-	6.00	1.00	5.50	ARCILLA COLOR GRIS OSCURO CON VETAS DE OXIDACION	CL	3	3	3	6	2.00
S-3	0.00	-	0.15	0.15	0.08	CAPA VEGETAL						
S-3	0.15	-	0.60	0.45	0.38	MATERIAL GRANULAR COLOR AMARILLO DE MATRIZ LIMO ARENOSA CON GRAVA ANGULAR	CH	4	5	5	10	0.75
S-3	0.60	-	1.60	1.00	1.10	ARCILLA LIMOSA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CH	4	5	5	10	0.75
S-3	1.60	-	2.60	1.00	2.10	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CH	5	5	5	10	0.50
S-3	2.60	-	3.60	1.00	3.10	ARCILLA COLOR GRIS	CH	5	6	5	11	0.50
S-3	3.60	-	4.60	1.00	4.10	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CH	8	7	7	14	0.50
S-3	4.60	-	6.00	1.40	5.30	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION Y MANCHAS COLOR GRIS	CH	6	5	5	10	0.50

A partir de la Tabla de Resultados de SPT en las perforaciones 1 a 3, se presentan las siguientes ilustraciones con la variación del N de campo a profundidad, la cual resulta en una variación de suelos con consistencia principalmente blanda hasta los 6.00 m explorados.

Ilustración 2. Perfil de Resistencia del Suelo a Partir del SPT (Ncampo) en los Sondeos 1 a 3

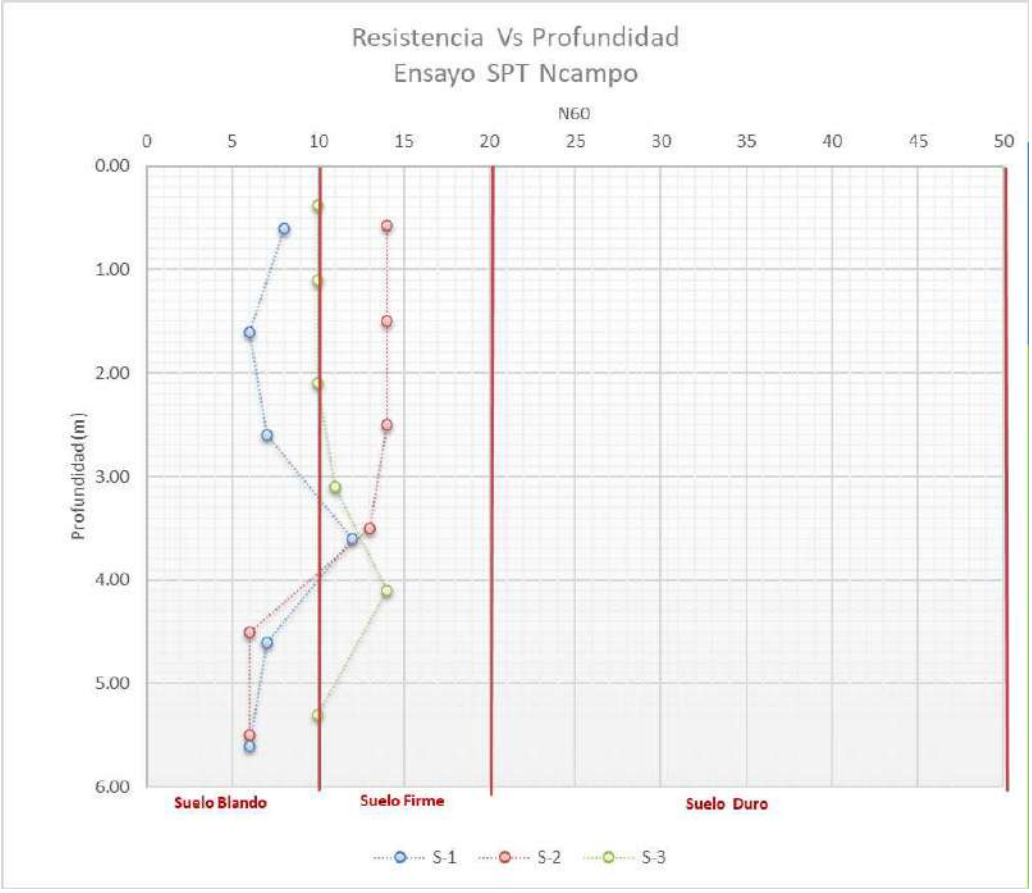
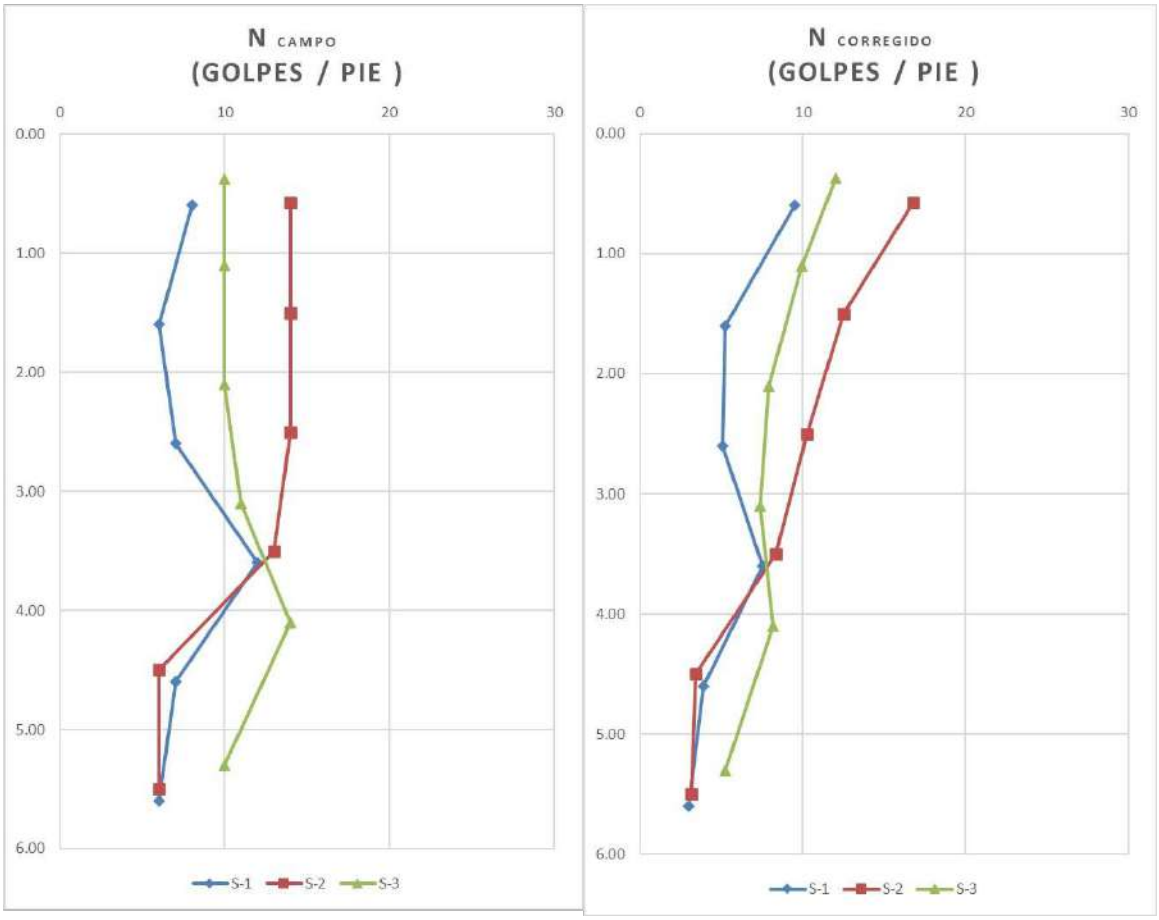


Ilustración 10. Variación de N de campo y N corregido en profundidad Sondeos 1 a 3



Teniendo en cuenta lo evidenciado de acuerdo a los resultados de campo obtenidos en los Sondeos 1 a 3 ejecutados en el área del Proyecto, se tiene una representación numérica promedio de 8 golpes/pie (N corregido, lo cual nos indica la presencia de suelos de Consistencia Blanda , para los Primeros 6 metros.

Se reportan principalmente dos estratos de suelos, un estrato superior entre los 0.00 y los 0.15 m, compuesto por Capa Vegetal y entre los 1.00 y los 6.0 metros de profundidad. Un estrato de arcillas de Alta Plasticidad

5.0 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

5.1 Ensayos de laboratorio y Descripción de los Ensayos de laboratorio

Para el Estudio de Suelos y Geotecnia para el proyecto, se realizaron los ensayos de laboratorio respectivos de acuerdo a las muestras obtenidas de los ensayos de campo.

Los ensayos de laboratorio realizados para el proyecto se presentan a continuación en la siguiente Tabla:

Tabla 10. Tipo de ensayos de laboratorio realizados para el estudio geotécnico

ENSAYOS	NORMA
Contenido de Humedad	NTC 1495-13
Granulometría	INV-123/07
Límites de Atterberg	INV-125/07 –INV-126/07
Peso Unitario	Método ISRM-07
Resistencia a la Compresión Inconfinada Estática	INV-152/07

Se presenta a continuación, la Tabla con los ensayos de laboratorio y los correspondientes resultados efectuados por esta Asesoría, con el fin de establecer parámetros de diseño iniciales para la materialización de los diseños del proyecto

Tabla 11. Resultados de los Ensayos de clasificación de los materiales

Sondeo No.	Profundidad (m)			Espesor (m)	Profundidad media (m)	Clasificación USCS	Granulometría %			Límites de consistencia %			Wn (%)	Nivel Freatico (m)
							% Gravas	% Arenas	% Pasa 200	LL	LP	IP		
S-1	0.00	-	0.10	0.10	0.05									
S-1	0.10	-	1.10	1.00	0.60	CL	0.00	1.78	98.22	40.00	22.00	18.00	31.20	-
S-1	1.10	-	2.10	1.00	1.60	CL	0.00	1.78	98.22	40.00	22.00	18.00	31.20	-
S-1	2.10	-	3.10	1.00	2.60	CL	0.00	0.78	99.22	40.00	22.00	18.00	35.20	-
S-1	3.10	-	4.10	1.00	3.60	CL	0.00	0.78	99.22	40.00	22.00	18.00	35.20	-
S-1	4.10	-	5.10	1.00	4.60	CL	0.00	3.69	96.31	28.00	19.00	9.00	29.40	-
S-1	5.10	-	6.10	1.00	5.60	CL	0.00	3.69	96.31	28.00	19.00	9.00	29.40	-

Sondeo No.	Profundidad (m)			Espesor (m)	Profundidad media (m)	Clasificación USCS	Granulometría %			Límites de consistencia %			Wn (%)	Nivel Freatico (m)
							% Gravas	% Arenas	% Pasa 200	LL	LP	IP		
S-2	0.00	-	0.15	0.15	0.08									
S-2	0.15	-	1.00	0.85	0.58	CL	0.00	0.92	99.08	34.00	22.00	12.00	31.30	-
S-2	1.00	-	2.00	1.00	1.50	CL	0.00	0.92	99.08	34.00	22.00	12.00	31.30	-
S-2	2.00	-	3.00	1.00	2.50	CL	0.00	0.92	99.08	34.00	22.00	12.00	31.30	-
S-2	3.00	-	4.00	1.00	3.50	CL	0.00	0.49	99.51	34.00	22.00	12.00	29.30	-
S-2	4.00	-	5.00	1.00	4.50	CL		0.49	99.51	34.00	22.00	12.00	29.30	-
S-2	5.00	-	6.00	1.00	5.50	CL	0.00	0.46	99.54	34.00	22.00	12.00	66.10	5.0
S-3	0.00	-	0.15	0.15	0.08									
S-3	0.15	-	0.60	0.45	0.38	CH	12.82	22.22	64.96	53.00	27.00	26.00	9.2	-
S-3	0.60	-	1.60	1.00	1.10	CH	0.00	0.36	99.64	53.00	27.00	26.00	32.4	-
S-3	1.60	-	2.60	1.00	2.10	CH	0.00	0.36	99.64	53.00	27.00	26.00	32.4	-
S-3	2.60	-	3.60	1.00	3.10	CH	0.00	0.36	99.64	53.00	27.00	26.00	28.7	-
S-3	3.60	-	4.60	1.00	4.10	CH	0.00	0.36	99.64	53.00	27.00	26.00	28.7	-
S-3	4.60	-	6.00	1.40	5.30	CH	0.00	0.25	99.75	55.00	28.00	27.00	55.6	-

Los parámetros de resistencia se obtuvieron a partir de ensayos de campo como penetración SPT, y en laboratorio como compresión inconfinada No Drenada.

Como se observa en la Siguiente Tabla a partir de los Resultados de Limites de Atterberg (Índice de plasticidad), se identifican Materiales tipo CH, arcillas de Alta Plasticidad.

En las siguientes dos figuras, se presenta la Variación de los límites de Atterberg a profundidad y la Variación de la granulometría a profundidad para los Sondeos 1 a 3.

Ilustración 3. Variación de los límites de Atterberg, a profundidad.

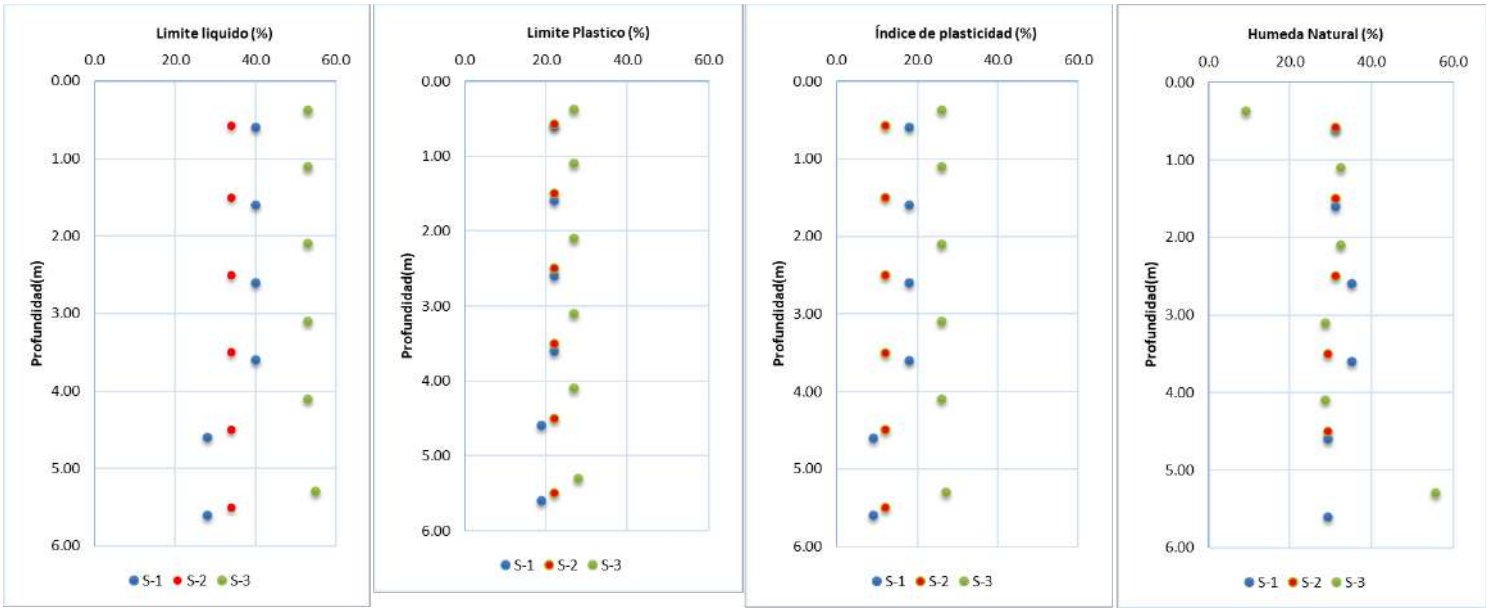
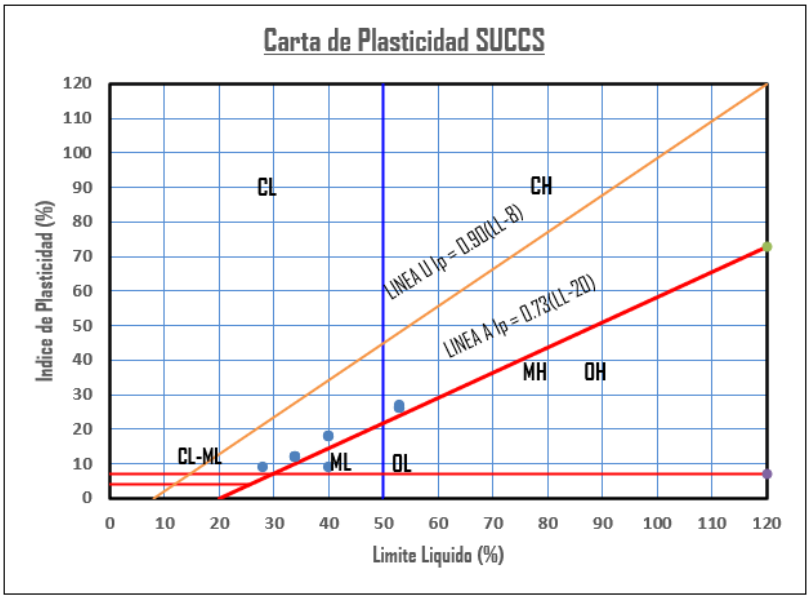


Ilustración 4. Carta de Plasticidad



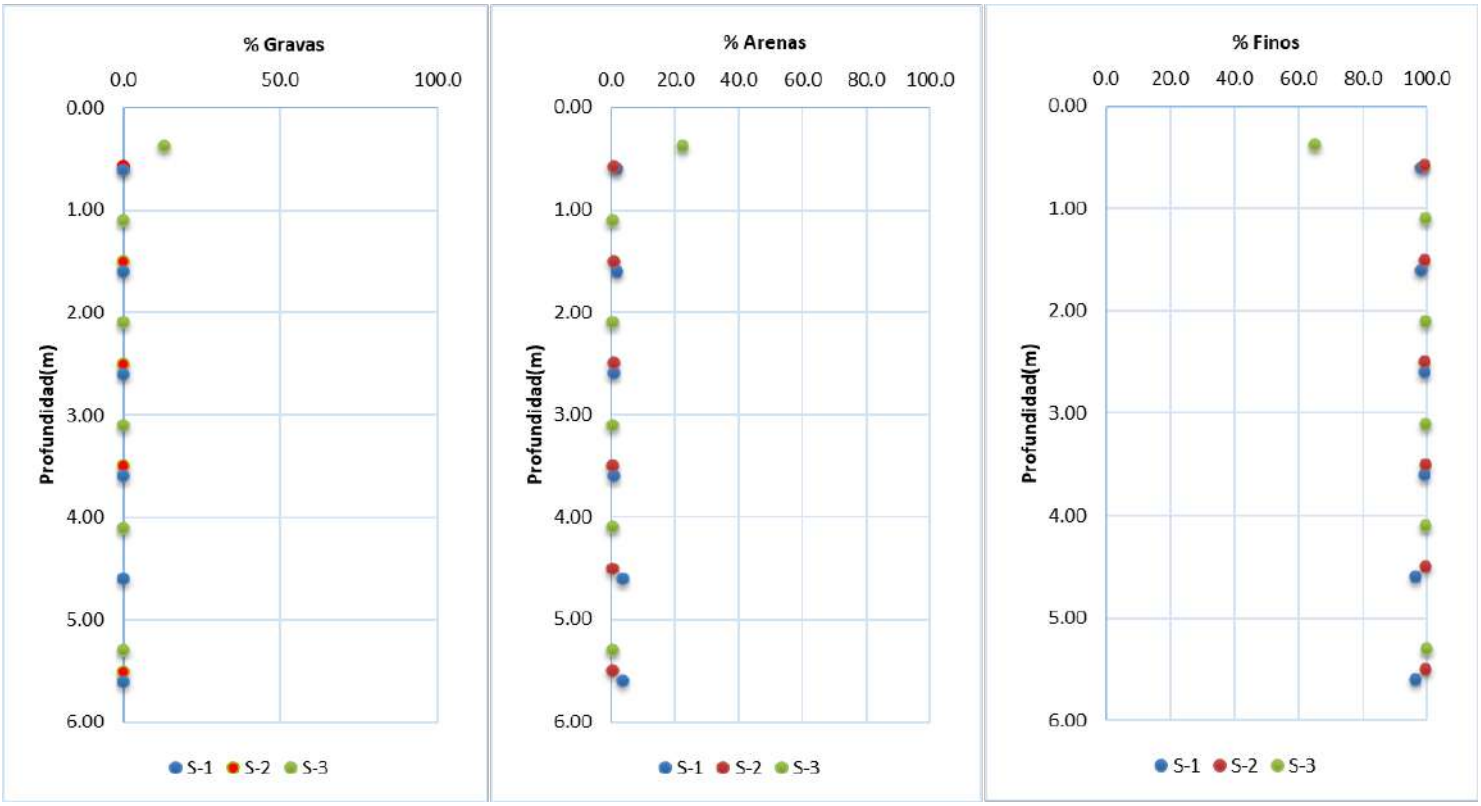


Ilustración 5. Variación de la granulometría a profundidad Sondeos 1 a 3

En las anteriores figuras se aprecia la variación de los límites de Atterberg, %gravas, % arenas y %finos a profundidad para los materiales encontrados en el Área de estudio y en la profundidad explorada, en las abscisas se encuentra la escala correspondiente al porcentaje de cada uno de esos parámetros y en las ordenadas la escala de la profundidad media.

Se reportan principalmente Dos estratos de suelos, un estrato superior compuesto por Capa Vegetal entre los 0.00 y los 0.15 metros de profundidad.

Posteriormente se encuentra un estrato de Arcillas de Alta Plasticidad y Consistencia Blanda entre los 0.15 metros hasta los 6.0 metros.

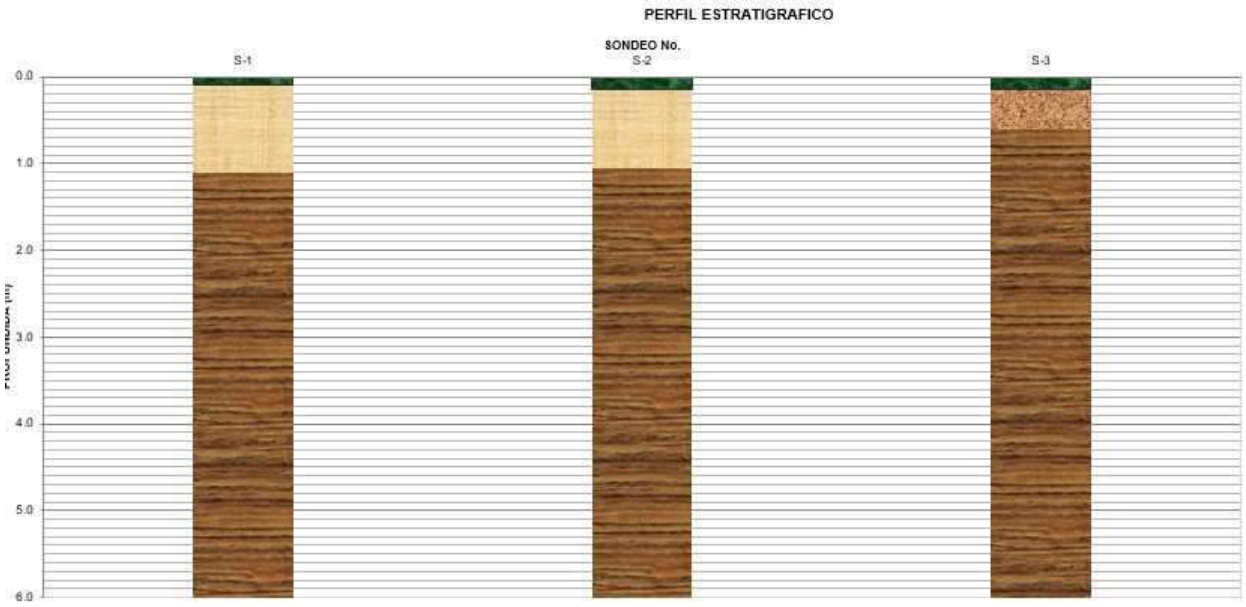
Para este estrato el % de gravas promedio es de 0.75%, el % de arenas 3% el de finos 97%, un LL promedio de 41% un LP promedio de 24%, un IP promedio de 18%, y una humedad natural promedio de 33%.

6.0 PERFIL ESTRATIGRÁFICO

A partir la información obtenida de la zona particular de estudio (campaña de exploración del subsuelo efectuada por esta Asesoría, se presentan las columnas estratigráficas obtenidas en cada uno de los 03 sondeos ejecutados:

Ilustración 6. Perfiles estratigráficos del Área Explorada Sondeos 1 a 03

ESPESORES DE CAPA EN METROS				
Sondeo No.	**CAPA VEGETAL**	**LIMO ARCILLOSO COLOR MARRON**	**MATERIAL GRANULAR COLOR AMARILLO DE MATRIZ LIMO ARENOSA CON GRAVA ANGULAR**	**ARCILLA COLOR MARRON CON VETAS DE OXIDACION**
S-1	0.10	1.00	0	4.90
S-2	0.15	0.90	0	4.95
S-3	0.15	0.00	0.45	5.40

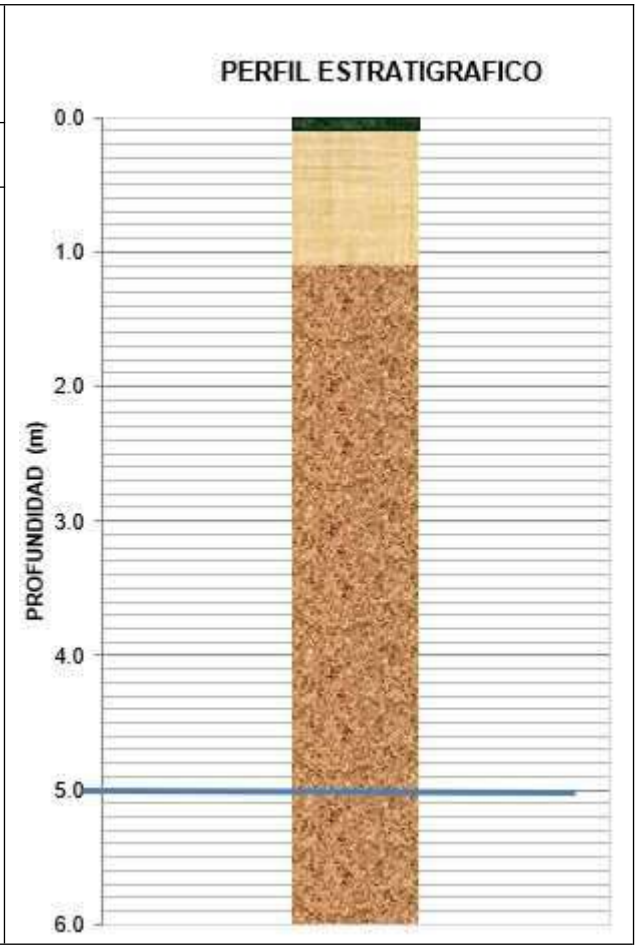


A partir de toda la información obtenida de la zona particular de estudio (campaña de exploración del subsuelo efectuada por esta Asesoría, y los resultados de los ensayos de Campo y laboratorio) se ha identificado 1 Zona Geotècnica, la cual se ilustra a continuación:

Se presenta a continuación el Perfil Geologico-Geotecnico de la Zona Geotecnica identificada en el área objeto de Estudio:

Tabla 12. Perfil y Modelo Geológico-Geotécnico Promedio Zona Geotecnica 1

Sondeos 1 a 3

ORIGEN GEOLOGICO	MATERIAL	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN	
Formación Sabana (Q1sa) Pleistoceno medio-superior	Capa Vegetal	0.0–0.15	Capa Vegetal	
	CH	0.15 – 6.0	Arcillas de alta plasticidad- CH – **Ncorr: 8 - Gravas : 0.75 % - Arenas: 3.0% - Pasa 200: 97% - LL: 41 % LP:24% IP: 18% - Humedad Natural: 33% ; *γ (ton/m3) 1.9 ;* *c (ton/m^2) 5;* *ϕ (°) 20***	

6.1 Parámetros de resistencia.

Con la finalidad de obtener una verificación de los resultados de laboratorio, se procedió a determinar parámetros de resistencia a partir de correlaciones válidas con el Ensayo de Penetración Estándar SPT.

Mediante correlaciones matemáticas se obtiene el ángulo de fricción por medio de los resultados del SPT debidamente corregidos (arenas y materiales cohesivos) por medio de la metodología de González, 1999.

Para efectuar las correcciones de los resultados del ensayo de penetración estándar (SPT, N_{campo}) se requiere de la siguiente expresión general:

$$N_{CRR} = N \times C_n \times \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3 \times \eta_4$$

En el cual:

N_{CRR}	Valor de N Corregido.
N	Valor de N de campo.
C_n	Factor de corrección por confinamiento efectivo.
η_1	Factor por energía del martillo (0.45< η_1 <1).
η_2	Factor por longitud de la varilla (0.75< η_2 <1).
η_3	Factor por revestimiento interno de toma muestras (0.8< η_3 <1).
η_4	Factor por diámetro de la perforación.

Corrección por energía (η_1)

$$N_{e1} = N_{e2} \times \left(\frac{e_2}{e_1} \right) = N_{60} = N_{45} \left(\frac{45}{60} \right) = 0.75 N_{45}$$ (Skempton, 1953, e1=60%)

Corrección por confinamiento (sobrecarga)

Este factor ha sido identificado desde hace tiempo (Gibbs & Holz, 1957) y se hace por medio del factor Cn de forma tal que:

$$N_{corr} = N_1 = C_n \times N$$

Y se ha estandarizado a un esfuerzo vertical de referencia σ'_{vr} = 1 kg/cm² ≈ 1 atmósfera = p_a , como una función del parámetro Rs definido por

$$R_s = \frac{\sigma'_v}{p_a}$$.

Existen numerosas propuestas, entre las que se destacan las siguientes:

Tabla 13. Propuestas para el factor de corrección por confinamiento del SPT

Autor	Expresión
Peck	$C_n = \frac{Log\left(\frac{20}{Rs}\right)}{Log(20)}$
Seed	$C_n = 1 - 1.25 Log(Rs)$
Meyerhoff-Ishihara	$C_n = \left(\frac{1.70}{0.7 + Rs}\right)$
Liao & Witman	$C_n = \sqrt{\left(\frac{1}{Rs}\right)}$
Skempton	$C_n = \left(\frac{2}{1 + Rs}\right)$
González	$C_n = \log\left(\frac{10}{Rs}\right)$

Según los factores de corrección propuestos en la tabla anterior, se presentan las fórmulas para el cálculo del ángulo de fricción.

Tabla 14. Propuestas para el cálculo del ángulo de fricción.

ϕ' equivalente	
Peck	
Peck, Hanson y Thornburn	
Kishida	
JNR	
JRB	

Con base en lo indicado en la Tabla 9, esta Consultoría adopta para los materiales presentes los cuales corresponden a Suelos principalmente cohesivos fino-granulares, un ángulo de fricción de acuerdo con el Japan Research Bureau (JRB), el cual obtiene la valoración más baja de acuerdo con las diferentes formulaciones verificadas (ángulo de fricción equivalente en función del N corregido).

Los factores de corrección Cn corresponden a los siguientes autores: 1. Peck, 2. Seed, 3. Meyerhof-Ishihara, 4. Liao-Whitman, 5. Skempton, 6. Seed-Idriss, 7. Gonzalez).

Sondeo	Profundidad de la muestra (m)				Esfuerzo Vertical Total y Efectivo						SPT				Cn							
	Inicial	Final	Media	Tipo de Material, USCS	γ (ton/m^3)	σv (ton/m^2)	N.F (m)	μw (ton/m^2)	$\sigma' v$ (ton/m^2)	Rs	N (0.15 m)	N (0.30 m)	N (0.45 m)	N. Campo (golpes/pie)	1	2	3	4	5	6	7	Promedio
S-1	0.10	1.10	0.60	CL	1.92	1.15	-	0.00	1.15	0.15	6	5	3	8	1.63	2.02	1.99	2.56	1.73	2.15	1.82	1.99
	1.10	2.10	1.60	CL	1.92	3.07	-	0.00	3.07	0.41	3	3	3	6	1.30	1.49	1.53	1.57	1.42	1.55	1.39	1.46
	2.10	3.10	2.60	CL	1.90	4.94	-	0.00	4.94	0.66	3	3	4	7	1.14	1.23	1.25	1.23	1.21	1.26	1.18	1.22
	3.10	4.10	3.60	CL	1.90	6.84	-	0.00	6.84	0.91	5	6	6	12	1.03	1.05	1.06	1.05	1.05	1.06	1.04	1.05
	4.10	5.10	4.60	CL	1.90	8.74	-	0.00	8.74	1.16	3	3	4	7	0.95	0.92	0.91	0.93	0.93	0.94	0.94	0.93
	5.10	6.10	5.60	CL	1.90	10.64	-	0.00	10.64	1.41	3	3	3	6	0.88	0.81	0.80	0.84	0.83	0.86	0.85	0.84
S-2	0.15	1.00	0.58	CL	1.96	1.13	-	0.00	1.13	0.15	7	7	7	14	1.63	2.03	2.00	2.58	1.74	2.16	1.82	2.00
	1.00	2.00	1.50	CL	1.96	2.94	-	0.00	2.94	0.39	7	7	7	14	1.31	1.51	1.56	1.60	1.44	1.58	1.41	1.49
	2.00	3.00	2.50	CL	1.96	4.90	-	0.00	4.90	0.65	6	7	7	14	1.14	1.23	1.26	1.24	1.21	1.26	1.19	1.22
	3.00	4.00	3.50	CL	1.88	6.58	-	0.00	6.58	0.87	6	7	6	13	1.05	1.07	1.08	1.07	1.07	1.08	1.06	1.07
	4.00	5.00	4.50	CL	1.88	8.46	-	0.00	8.46	1.12	4	3	3	6	0.96	0.94	0.93	0.94	0.94	0.95	0.95	0.95
	5.00	6.00	5.50	CL	1.88	10.34	5.0	0.50	9.84	1.31	3	3	3	6	0.91	0.85	0.85	0.87	0.87	0.89	0.88	0.88
S-3	0.15	0.60	0.38	CH	1.94	0.73	-	0.00	0.73	0.10	4	5	5	10	1.78	2.27	2.13	3.22	1.82	2.43	2.01	2.00
	0.60	1.60	1.10	CH	1.94	2.13	-	0.00	2.13	0.28	4	5	5	10	1.42	1.68	1.73	1.88	1.56	1.77	1.55	1.66
	1.60	2.60	2.10	CH	1.94	4.07	-	0.00	4.07	0.54	5	5	5	10	1.21	1.33	1.37	1.36	1.30	1.38	1.27	1.32
	2.60	3.60	3.10	CH	1.94	6.01	-	0.00	6.01	0.80	5	6	5	11	1.08	1.12	1.13	1.12	1.11	1.14	1.10	1.11
	3.60	4.60	4.10	CH	1.94	7.95	-	0.00	7.95	1.06	8	7	7	14	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98	0.98	0.97
	4.60	6.00	5.30	CH	1.86	9.86	-	0.00	9.86	1.31	6	5	5	10	0.91	0.85	0.85	0.87	0.87	0.89	0.88	0.88

Tabla 15. Hoja de cálculo para la obtención del ángulo de fricción.

Sondeo	Profundidad de la muestra (m)				η1	Ncorregido (golpes/pie)	φ'equivalente						σ'v (ton/m²)	σ'v (ton/m²)
	Inicial	Final	Media	Tipo de Material, USCS	Colombia		Peck	Peck, Hanson y Thornburn	Kishida	JNR	JRB			
S-1	0.10	1.10	0.60	CL	0.75	10	30.88	29.99	25.91	28.79	**24.45**		1.15	0.52
	1.10	2.10	1.60	CL	0.75	5	29.82	28.39	23.12	27.99	**22.03**		3.07	1.24
	2.10	3.10	2.60	CL	0.75	5	29.78	28.32	22.99	27.96	**21.92**		4.94	1.99
	3.10	4.10	3.60	CL	0.75	8	30.39	29.26	24.71	28.42	**23.41**		6.84	2.96
	4.10	5.10	4.60	CL	0.75	4	29.48	27.85	21.99	27.73	**21.05**		8.74	3.36
	5.10	6.10	5.60	CL	0.75	3	29.26	27.50	21.15	27.57	**20.33**		10.64	3.94
S-2	0.15	1.00	0.58	CL	0.75	17	32.69	32.47	29.48	30.15	**27.54**		1.13	0.59
	1.00	2.00	1.50	CL	0.75	12	31.62	31.04	27.49	29.34	**25.82**		2.94	1.42
	2.00	3.00	2.50	CL	0.75	10	31.06	30.25	26.32	28.92	**24.80**		4.90	2.26
	3.00	4.00	3.50	CL	0.75	8	30.58	29.55	25.20	28.56	**23.84**		6.58	2.91
	4.00	5.00	4.50	CL	0.75	3	29.35	27.65	21.52	27.64	**20.65**		8.46	3.19
	5.00	6.00	5.50	CL	0.75	3	29.29	27.55	21.28	27.59	**20.44**		9.84	3.67
S-3	0.15	0.60	0.38	CH	0.75	12	31.50	30.87	27.25	29.25	**25.61**		0.73	0.35
	0.60	1.60	1.10	CH	0.75	10	30.98	30.14	26.14	28.86	**24.65**		2.13	0.98
	1.60	2.60	2.10	CH	0.75	8	30.47	29.39	24.93	28.48	**23.60**		4.07	1.78
	2.60	3.60	3.10	CH	0.75	7	30.34	29.19	24.59	28.38	**23.30**		6.01	2.59
	3.60	4.60	4.10	CH	0.75	8	30.55	29.50	25.11	28.53	**23.76**		7.95	3.50
	4.60	6.00	5.30	CH	0.75	5	29.81	28.38	23.10	27.98	**22.02**		9.86	3.99

Dónde:

N: Número de golpes del martillo.

ɣ: Peso Específico del Suelo.

Cn: Factor de corrección por confinamiento.

σ_v : Esfuerzo vertical total.

η_1 : Factor de corrección por energía del martillo.

σ'_v : Esfuerzo vertical efectivo.

$N_{corregido}$: Número de golpes del martillo corregido.

μ_w : Presión de poros

Rs: Parámetro utilizado para el cálculo de Cn, Rs= σ'_v / P_a

φ: Ángulo de fricción interna.

Se presentan a continuación los parámetros geomecánicos de los materiales encontrados en la exploración subsolar, los cuales son las premisas para los diseños de cimentaciones presentados en un aparte posterior.

Ilustración 7. Normalización del SPT ZONA GEOTECNICA-1

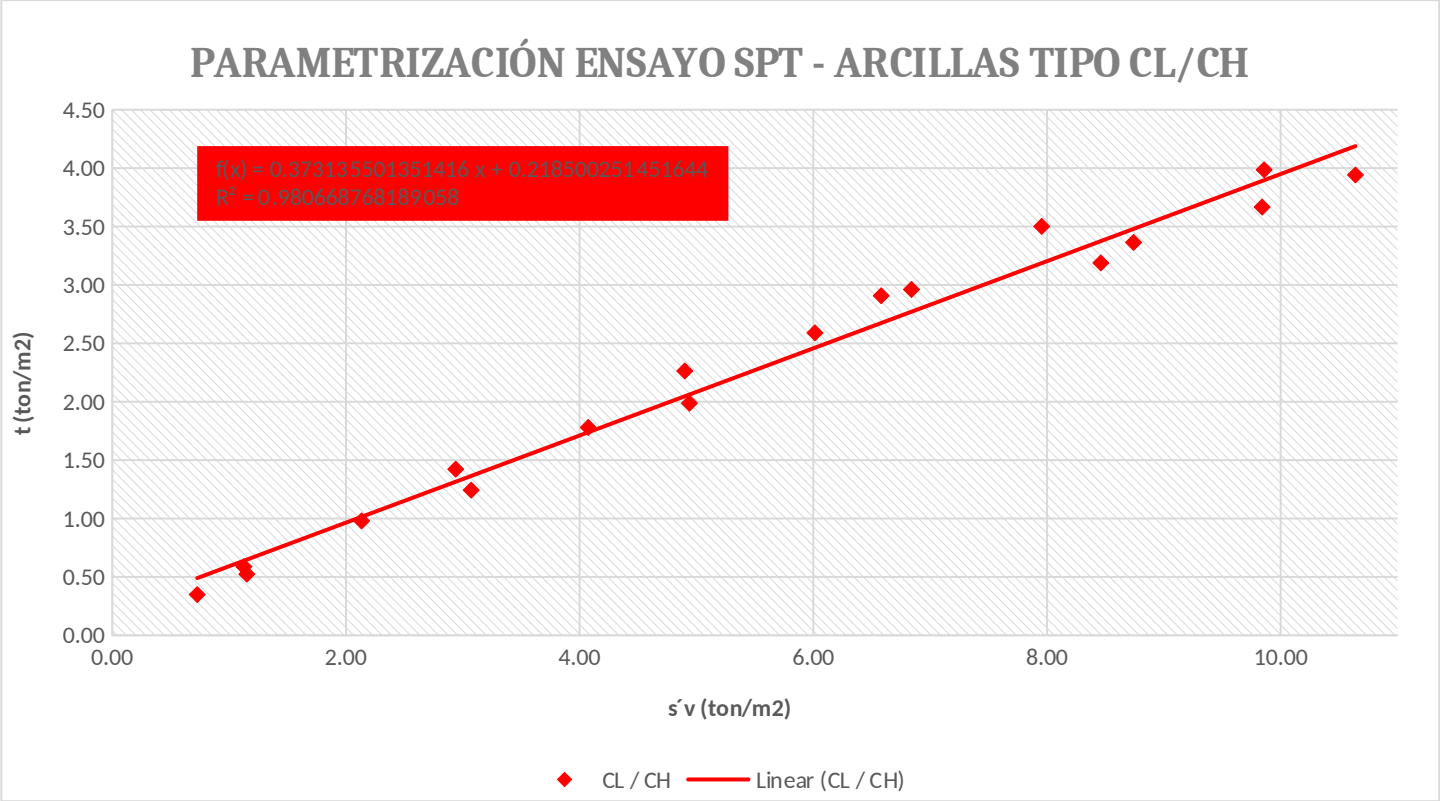


Tabla 16. Parámetros de Resistencia obtenidos según normalización del SPT – ZONA GEOTECNICA-1

Material	Pendiente	ϕ (°)	c (t/m²)
CL / CH	0.3731	20	2.18

Con base en los registros de perforación y los resultados de los ensayos In-Situ SPT y de laboratorio, se obtuvieron los parámetros de resistencia con los cuales se elaboraron los análisis de cimentación teniendo en cuenta los criterios de capacidad de soporte y asentamientos.

Se hace claridad que el Parámetro Geotécnico de resistencia tal como Cohesión (ton/m2) se obtuvo a partir de los promedios de los resultados de los Ensayos de Compresión Inconfinada No Drenada ejecutados en el laboratorio y el Angulo de Fricción (Grados), su valor se obtuvo a partir del promedio de los resultados del Ensayo de campo SPT, valores finales consignados en la Figura 14 y resultados consignados en el anexo respectivo.

Para la estimación de los módulos de cada material reportado en los sondeos se siguieron las consideraciones establecidas en la Figura 15, correlaciones a partir de los resultados obtenidos de los ensayos de Compresión Inconfinada No Drenada.

De acuerdo con lo anterior se tienen los siguientes parámetros de resistencia para los materiales presentes en cada uno de las zonas Geotécnicas Establecidas en las áreas de estudio:

Tabla 17. Parámetros de Resistencia obtenidos para la zona Geotecnia No. 01

Profundidad de la muestra (m)				Tipo de Material	N corregido	ɣ (ton/m3)	c (ton/m²)	ϕ (°)	E (ton/m²)	G (ton/m²)	Vs (m/s)	Relación de Poisson, v
Inicial	Final	Media	Espesor									
0.10	6.00	3.05	5.90	CH	5	1.66	1.3	16.00	650	4274	161	0.40

Ilustración 8. Constantes elásticas de algunos suelos. (U.S. Department of the Navy 1982 y Bowles 1988).

Suelo	Rango típico de valores	
	Módulo elástico E_s (kg/cm²)	Relación de Poisson υ
Arcilla:		
Blanda sensitiva	25 - 150	
Consistencia media	150 - 500	0.40 - 0.50
Muy firme	500 - 1000	No drenada
Loess	150 - 600	0.10 - 0.30
Limo	20 - 200	0.30 - 0.35
Arena fina:		
Suelta	80 - 120	
Densidad Media	120 - 200	0.25
Densa	200 - 300	
Arena:		
Suelta	100 - 300	0.20 - 0.35
Densidad media	300 - 500	0.30 - 0.40
Densa	500 - 800	
Grava:		
Suelta	300 - 800	0.20 - 0.35
Densidad media	800 - 1000	0.30 - 0.40
Densa	1000 - 2000	

E_s aproximado f_2N (1)	
Suelo	E_s (kg/cm²)
Limo, limoarenoso, suelos con baja cohesión	4 N_1 (2)
Arena limpia fina a media, arena poco limosa	7 N_1
Arena gruesa, arena con poca grava	10 N_1
Grava arenosas y gravas	12 N_1

E_s aproximado a partir de s_u (kg/cm²) (3)	
Arcilla blanda sensitiva	200 s_u - 500 s_u
Arcilla consistencia media a firme	750 s_u - 1200 s_u
Arcilla muy firme	1500 s_u - 2000 s_u

E_s aproximado a partir de q_c (kg/cm²) (4)	
Suelos arenosos	2 q_c

(1) N = resistencia del ensayo SPT
(2) N_1 = N corregido por profundidad
(3) s_u = resistencia no drenada (kg/cm²)
(4) q_c = resistencia penetración del cono (kg/cm²)

Para la obtención de los módulos de elasticidad se tuvieron en cuenta las siguientes premisas para cada uno de los materiales presentes en el área objeto de estudio:

Tipo de Material	Formulación para obtener el Módulo (E, T/m2)
CH	E = 500 x Su = 500 x 1.3= 650

Tabla EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO-18 Correlaciones utilizadas para obtener el Módulo en (E, T/m2)

Para la obtención de la Velocidad de Onda (Vs) y del módulo Cortante (G), se utilizaron las siguientes formulaciones.

Tabla 19. Correlaciones utilizadas para obtener Velocidad de Onda (Vs) y del módulo Cortante (G)

Autor	Formula	Unidad
Imai Tonouchi y Achiyama 1984	$Vs = 97 \times N^{0.314}$	m/s
Yoritho Ohsaki 1973	$Go = 1218 \times N^{0.78}$	t/m2

6.2 CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESPECIALES DEL SUBSUELO.

6.2.1 ANÁLISIS POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

Como se mencionó anteriormente, existe un estrato de material constituido por una arcilla del tipo CH, con valores de Límites de Atterberg del orden de hasta 55% para el Límite Líquido, de hasta 28% para el Límite Plastico y 27% para el Índice de Plasticidad, datos que implican un potencial **de expansión Alto** en función de los límites de consistencia, según NSR-10 (Tabla 10).

Con el fin de minimizar el efecto expansivo, se recomienda antes de emplazar las estructuras, conformar un mejoramiento en concreto ciclópeo de 0.5 m. El mejoramiento nos permite controlar los procesos de expansión de los suelos que se encuentran en el sitio del proyecto así como el tratamiento para una zona de trabajo limpio.

Tabla 20. Evaluación del potencial de expansión de acuerdo con NSR-10.

Potencial de expansión	Expansión Consolidó metro (%)	LL (%)	LC (%)	IP (%)	Partículas menores 1µ (%)	Expansión libre en probeta (%)
Muy Alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 - 30	50 - 63	6 - 12.	23 - 45	18 - 37	> 100
Medio	10 - 20.	39 - 50	8 - 18.	12 - 34.	12 - 37.	50 - 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

En razón a lo anterior, resulta necesario revisar las variaciones de humedad con relación a la profundidad y respecto a las diferentes temporadas del año, además del reconocimiento directo de la estratigrafía y las manifestaciones de sistemas de grietas que se generan por la influencia de los ciclos estacionales. Zepeda Garrido (2004).

De acuerdo con lo anterior, se busca establecer, es la capa de suelo sujeta a cambios de humedad que puedan ser significativos por su consecuencia en los cambios de volumen en expansiones y contracciones en tiempo de lluvia y en tiempo de estiaje respectivamente y esto relacionado con el evento de evapotranspiración que se presenta por la presencia de árboles ávidos de agua en la zona de proyecto.

Holz & Gibbs (1956) demostraron que el Índice de Plasticidad y el Límite Líquido son índices de utilidad para determinar las características de expansión de la mayoría de las arcillas. Debido a que el límite líquido y el potencial de expansión están íntimamente relacionados con la cantidad de agua absorbida, éstas dos variables se encuentran correlacionadas intrínsecamente, ver tabla a continuación.

Tabla 21. Relación de potencial de expansión con el Límite Líquido (Tomado directamente de Sridharan & Prakash, 2000, "Classifications Procedures for Expansive Soils).

Grado de Expansión	LL:%	
	Chen	IS 1498
Bajo	<30	20-35
Medio	30-40	35-50
Alto	40-60	50-70
Muy Alto	>60	70-90

A su vez, y de acuerdo con Holz & Gibbs, el IP también se correlaciona con el Potencial del grado de expansión esperado, tabla a continuación.

Tabla 22. Relación de potencial de expansión con el IP (Tomado de Sridharan 2000)

Grado de Expansión	IP:%		
	Holtz and Gibbs	Chen	IS 1498

Bajo	<20	0-15	<12
Medio	12-34	10-35	12-23
Alto	23-45	20-55	23-32
Muy Alto	>32	>35	>32

Una problemática relevante y a tener en cuenta es la presencia de suelos arcillosos expansivos, cuya principal característica es la de producir movimientos como consecuencia de hinchamientos y retracciones del subsuelo sobre el cual apoya la cimentación, debidos a cambios de humedad y que provocan en la mayoría de los casos daños estructurales importantes.

Las arcillas expansivas, pertenecen a un grupo mineralógico muy amplio de materiales de naturaleza química silícea denominados silicatos. Dentro de estos, en función de la distribución de los tetraedros de SiO44 se clasifican sistemáticamente dentro de los Filosilicatos o silicatos laminares. Así, a grandes rasgos y en función del tipo de arcilla, entre lámina y lámina, se emplazarán en mayor o menor medida las moléculas de agua que producirán el hinchamiento.

Desde el punto de vista geotécnico, los suelos plásticos o arcillosos, son aquellos capaces de deformarse sin agrietarse, ni producir rebote elástico, cambiando su consistencia al variar el contenido de agua. En función de los cambios de contenido de humedad se dan diferentes estados físicos, siendo los límites para cada estado de consistencia los conocidos como límites de Atterberg: límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad, que son el punto de partida para la estimación de la expansividad de un suelo.

La capacidad expansiva del suelo depende de su naturaleza; si un suelo arcilloso modifica el contenido de humedad, el cambio de volumen puede ser significativo. Tanto por aumento de volumen por mayor tenor de humedad como, al reducir la humedad, suele producirse retracción por desecación.

Tabla 23. Análisis del potencial de hinchamiento con base en LL e IP.

Profundidad (m)			Espesor (m)	Profundidad media (m)	Clasificación USCS	Límites de consistencia %			Wn (%)	Nivel Freatico (m)	Clasificación del potencial de expansión por LL	Clasificación del potencial de expansión por IP
						LL	LP	IP			NSR 10	NSR 10
0.00	-	0.10	0.10	0.05								

Profundidad (m)			Espesor (m)	Profundidad media (m)	Clasificación USCS	Límites de consistencia %			Wn (%)	Nivel Freatico (m)	Clasificación del potencial de expansión por LL	Clasificación del potencial de expansión por IP
						LL	LP	IP			NSR 10	NSR 10
0.10	-	1.10	1.00	0.60	CL	40.00	22.00	18.00	31.20	-	MEDIO	BAJO
1.10	-	2.10	1.00	1.60	CL	40.00	22.00	18.00	31.20	-	MEDIO	BAJO
2.10	-	3.10	1.00	2.60	CL	40.00	22.00	18.00	35.20	-	MEDIO	BAJO
3.10	-	4.10	1.00	3.60	CL	40.00	22.00	18.00	35.20	-	MEDIO	BAJO
4.10	-	5.10	1.00	4.60	CL	28.00	19.00	9.00	29.40	-	BAJO	BAJO
5.10	-	6.10	1.00	5.60	CL	28.00	19.00	9.00	29.40	-	BAJO	BAJO
0.00	-	0.15	0.15	0.08								
0.15	-	1.00	0.85	0.58	CL	34.00	22.00	12.00	31.30	-	BAJO	BAJO
1.00	-	2.00	1.00	1.50	CL	34.00	22.00	12.00	31.30	-	BAJO	BAJO
2.00	-	3.00	1.00	2.50	CL	34.00	22.00	12.00	31.30	-	BAJO	BAJO
3.00	-	4.00	1.00	3.50	CL	34.00	22.00	12.00	29.30	-	BAJO	BAJO
4.00	-	5.00	1.00	4.50	CL	34.00	22.00	12.00	29.30	-	BAJO	BAJO
5.00	-	6.00	1.00	5.50	CL	34.00	22.00	12.00	66.10	5.0	BAJO	BAJO
0.00	-	0.15	0.15	0.08								
0.15	-	0.60	0.45	0.38	CH	53.00	27.00	26.00	9.2	-	ALTO	ALTO
0.60	-	1.60	1.00	1.10	CH	53.00	27.00	26.00	32.4	-	ALTO	ALTO
1.60	-	2.60	1.00	2.10	CH	53.00	27.00	26.00	32.4	-	ALTO	ALTO
2.60	-	3.60	1.00	3.10	CH	53.00	27.00	26.00	28.7	-	ALTO	ALTO
3.60	-	4.60	1.00	4.10	CH	53.00	27.00	26.00	28.7	-	ALTO	ALTO
4.60	-	6.00	1.40	5.30	CH	55.00	28.00	27.00	55.6	-	ALTO	ALTO

Con el fin de minimizar el efecto expansivo, se recomienda antes de emplazar las estructuras, conformar un mejoramiento en concreto ciclópeo de 0.50 m. El mejoramiento nos permite controlar los procesos de expansión de los suelos que se encuentran en el sitio del proyecto así como el tratamiento para una zona de trabajo limpio.

6.2.2 ANÁLISIS DE LICUACIÓN.

Con base en los materiales encontrados mediante la exploración geotécnica del suelo, en la cual se encuentran estratos arcillosos (suelos Finos – Cohesivos) se evidencia que las capas reportadas en los sondeos NO presentan susceptibilidad ante procesos de licuación o Ablandamiento Cìclico, lo anterior principalmente por al alto contenido de finos. Se presenta el cálculo respectivo para verificar la hipótesis anterior.

Al respecto, se evalúa la susceptibilidad a la licuación mediante la teoría desarrollada por Seed&Idriss (1971) la cual fue debatida en el Workshop realizado por el National Center for Earthquake Engineering Research (NCEER) en el año de 1996, determinando el "Cyclic Stress Ratio" – CSR –inducido por un movimiento telúrico que se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$CSR = 0.65 \cdot \frac{\sigma_o}{\sigma'_o} \cdot a_{max} \cdot r_d$$

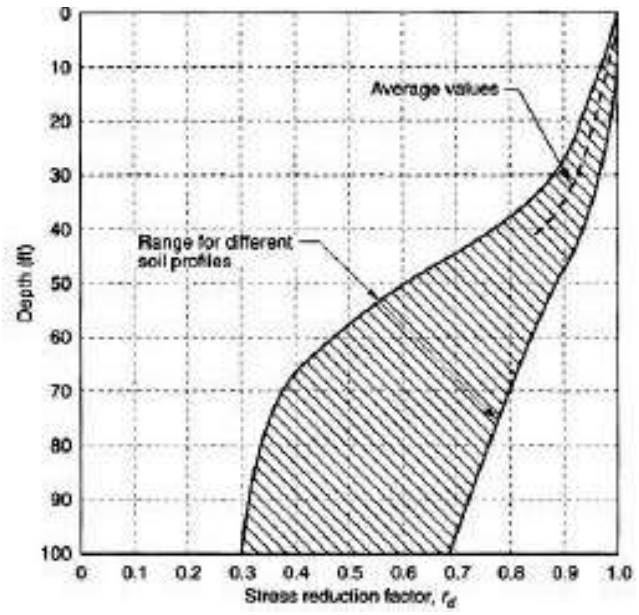


Figura 15. Coeficiente de reducción de esfuerzo
Fuente: Liquefypro software manual – Seed & Idriss, 1971

Dónde:

σ_o: Esfuerzo vertical total.

σ'_o: Esfuerzo vertical efectivo.

a_{max}: Aceleración Sísmica Horizontal.

r_d: Coeficiente de reducción de esfuerzo.

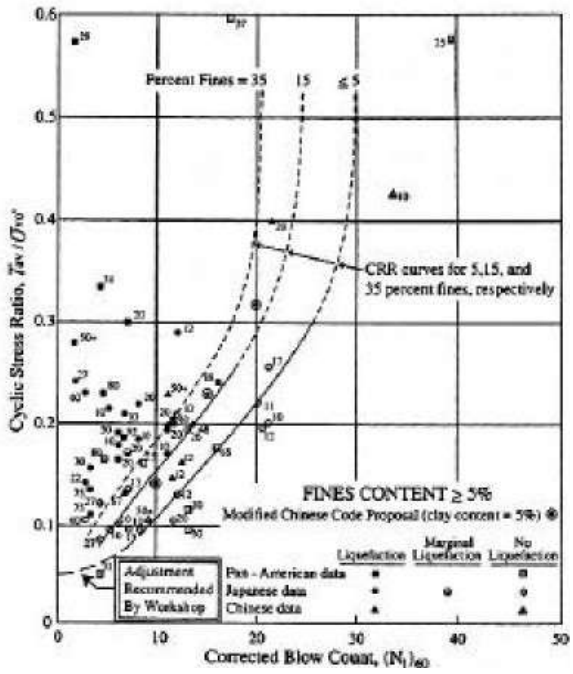
r_d= 1.0-0.00765*z ……para profundidad, z < 9.15 m.

r_d= 1.174-0.0267*z ……para profundidad, 9.15 m < z < 23 m.

r_d= 0.744-0.008*z ……para profundidad, 23 m < z < 30 m.

El valor del "Cyclic Resistance Ratio" – CRR – se calcula mediante la correlación existente con el Estándar Penetration Test (SPT).

Ilustración 9. CRR a partir del SPT



Fuente: Liquefypro software manual – Seed &Idriss, 1971

La figura anterior permite calcular el CRR a partir del valor de N corregido $(N_1)_{60}$ y el porcentaje de finos del terreno encontrado a través del ensayo de granulometría.

Así las cosas, de acuerdo con el numeral H.5.2.5 de la NSR-10 (Sismo de diseño), el coeficiente sísmico de diseño para análisis Seudo-Estático (KST) corresponde al 80% de la aceleración máxima de diseño en superficie, lo que equivale a 0.23 g.

Para el cálculo del SPT Corregido (por profundidad Cn, Energía E y Finos) se tiene en cuenta lo presentado en el capítulo anterior:

- Para el cálculo de corrección por finos se usa la siguiente ecuación:

- Factor de Seguridad ante Licuación – F.S.

El factor de seguridad ante licuación se calcula mediante la relación CRR/CSR. Un factor de seguridad inferior a 1 indica que el suelo es potencialmente licuable de acuerdo a la Metodologia de análisis Liquefypro software manual – Seed & Idriss, 1971

- Cálculo del Potencial de Licuación.

La verificación de la susceptibilidad al proceso de licuación del estrato arenoso se presenta en los siguientes cálculos efectuados por esta Asesoría.

Tabla 24. Cálculo del potencial de licuación.

Sondeo No.	Información de la muestra					Esfuerzo Vertical Total y Efectivo						CRS		N. Campo (golpes/pie)	Cn								η_1	Potencial de Licuación			
	Profundidad (m)			Descripción	% Finos	γ (ton/m^3)	σ_v (ton/m^2)	N.F (m)	μ_w (ton/m^2)	σ'_v (ton/m^2)	Rs	*rd*	*CRS*		1	2	3	4	5	6	7	Promedio	Colombia	Corrección por finos	$N_{Corregido}$	CRR	FS
	Inicial	Final	Media																								
Kst (g)	**0.230**																										
S-1	0.10	1.10	0.60	CL	98.2	1.92	1.15	-	0.00	1.15	0.15	1.00	0.15	8	1.63	2.02	1.99	2.56	1.73	2.15	1.82	1.99	0.75	9.96	22	0.44	2.9
	1.10	2.10	1.60	CL	98.2	1.92	3.07	-	0.00	3.07	0.41	0.99	0.15	6	1.30	1.49	1.53	1.57	1.42	1.55	1.39	1.46	0.75	9.96	17	0.27	1.9
	2.10	3.10	2.60	CL	99.2	1.90	4.94	-	0.00	4.94	0.66	0.98	0.15	7	1.14	1.23	1.25	1.23	1.21	1.26	1.18	1.22	0.75	9.98	16	0.27	1.8
	3.10	4.10	3.60	CL	99.2	1.90	6.84	-	0.00	6.84	0.91	0.97	0.15	12	1.03	1.05	1.06	1.05	1.05	1.06	1.04	1.05	0.75	9.98	19	0.35	2.4
	4.10	5.10	4.60	CL	96.3	1.90	8.74	-	0.00	8.74	1.16	0.96	0.14	7	0.95	0.92	0.91	0.93	0.93	0.94	0.94	0.93	0.75	9.92	15	0.24	1.6
	5.10	6.10	5.60	CL	96.3	1.90	10.64	-	0.00	10.64	1.41	0.96	0.14	6	0.88	0.81	0.80	0.84	0.83	0.86	0.85	0.84	0.75	9.92	14	0.21	1.5
S-2	0.15	1.00	0.58	CL	99.1	1.96	1.13	-	0.00	1.13	0.15	1.00	0.15	14	1.63	2.03	2.00	2.58	1.74	2.16	1.82	2.00	0.75	9.98	31	0.96	6.5
	1.00	2.00	1.50	CL	99.1	1.96	2.94	-	0.00	2.94	0.39	0.99	0.15	14	1.31	1.51	1.56	1.60	1.44	1.58	1.41	1.49	0.75	9.98	26	0.60	4.1
	2.00	3.00	2.50	CL	99.1	1.96	4.90	-	0.00	4.90	0.65	0.98	0.15	14	1.14	1.23	1.26	1.24	1.21	1.26	1.19	1.22	0.75	9.98	23	0.47	3.2
	3.00	4.00	3.50	CL	99.5	1.88	6.58	-	0.00	6.58	0.87	0.97	0.15	13	1.05	1.07	1.08	1.07	1.07	1.08	1.06	1.07	0.75	9.99	20	0.38	2.6
	4.00	5.00	4.50	CL	99.5	1.88	8.46	-	0.00	8.46	1.12	0.97	0.14	6	0.96	0.94	0.93	0.94	0.94	0.95	0.95	0.95	0.75	9.99	14	0.22	1.6
	5.00	6.00	5.50	CL	99.5	1.88	10.34	5.00	0.50	9.84	1.31	0.96	0.15	6	0.91	0.85	0.85	0.87	0.87	0.89	0.88	0.88	0.75	9.99	14	0.22	1.4
S-3	0.15	0.60	0.38	CH	65.0	1.94	0.73	-	0.00	0.73	0.10	1.00	0.15	10	1.78	2.27	2.13	3.22	1.82	2.43	2.01	2.00	0.75	9.06	24	0.53	3.5
	0.60	1.60	1.10	CH	99.6	1.94	2.13	-	0.00	2.13	0.28	0.99	0.15	10	1.42	1.68	1.73	1.88	1.56	1.77	1.55	1.66	0.75	9.99	22	0.46	3.1
	1.60	2.60	2.10	CH	99.6	1.94	4.07	-	0.00	4.07	0.54	0.98	0.15	10	1.21	1.33	1.37	1.36	1.30	1.38	1.27	1.32	0.75	9.99	20	0.37	2.5
	2.60	3.60	3.10	CH	99.6	1.94	6.01	-	0.00	6.01	0.80	0.98	0.15	11	1.08	1.12	1.13	1.12	1.11	1.14	1.10	1.11	0.75	9.99	19	0.34	2.4
	3.60	4.60	4.10	CH	99.6	1.94	7.95	-	0.00	7.95	1.06	0.97	0.14	14	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98	0.98	0.97	0.75	9.99	20	0.38	2.6
	4.60	6.00	5.30	CH	99.8	1.86	9.86	-	0.00	9.86	1.31	0.96	0.14	10	0.91	0.85	0.85	0.87	0.87	0.89	0.88	0.88	0.75	9.99	17	0.27	1.9

Dónde:

N: Número de golpes del martillo.

ɣ: Peso Específico del Suelo.

Cn: Factor de corrección por confinamiento.

σ_v : Esfuerzo vertical total.

η_1 : Factor de corrección por energía del martillo.

σ'_v : Esfuerzo vertical efectivo. Ncorregido: Número de golpes del martillo corregido.

μ_w : Presión de poro

A partir de los cálculos anteriores, se observa que los materiales encontrados en el área presentan un factor de seguridad superior a 1.0 (FS>1.0), lo que conlleva a definir que NO presentan susceptibilidad ante el proceso de licuación.

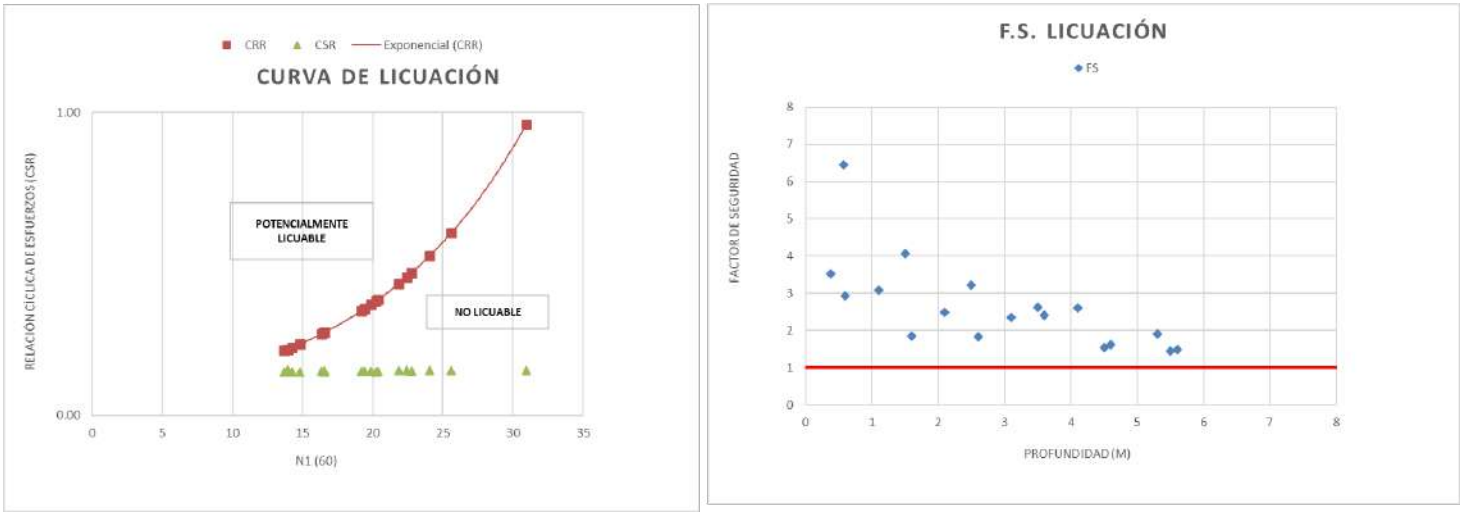
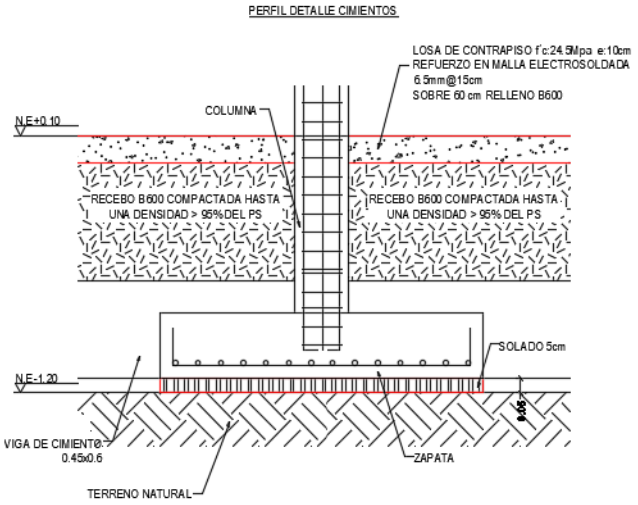
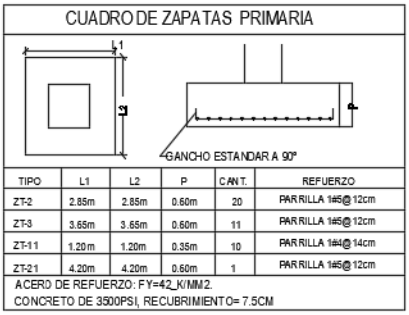


Figura 17 Factor de seguridad superior a 1.0 (FS>1.0), susceptibilidad ante el proceso de licuación.

7.0 ANÁLISIS Y DISEÑO GEOTÉCNICO DE LA CIMENTACIÓN EXISTENTE





TIPO	L1	L2	P	CANT.	REFUERZO
ZT-2	2.85m	2.85m	0.60m	20	PARRILLA 1#5@12cm
ZT-3	3.65m	3.65m	0.60m	11	PARRILLA 1#5@12cm
ZT-11	1.20m	1.20m	0.35m	10	PARRILLA 1#4@14cm
ZT-21	4.20m	4.20m	0.60m	1	PARRILLA 1#5@12cm

ACERO DE REFUERZO: FY=42_K/MM2.
CONCRETO DE 3500PSI, RECUBRIMIENTO= 7.5CM

En este capítulo se hace el análisis del tipo de cimentación en función del criterio de profundidad de desplante y de ancho de cimentación para determinar si es factible o no una cimentación del tipo superficial. Para la obtención de los parámetros de diseño, se efectuaron ensayos de laboratorio y cálculos con correlaciones matemáticas, debidamente establecidas en el estado del arte, que permiten obtener órdenes de magnitud para el cálculo de la capacidad portante y su posterior validación en la información secundaria y en la literatura técnica. Lo anterior teniendo en cuenta el Factor de Indirecto Mínimo para Diseño de 3.0 según Tabla H.4.7-1. NSR-10 Teniendo en cuenta que es la condición menos favorable.
Los Parámetros Geotécnicos Utilizados son los siguientes:

CÁLCULO DE CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES

ARCILLAS DE ALTA PLASTICIDAD			
ϕ	0	°	Ángulo de fricción del suelo
Df	1.2	m	Profundidad Promedio PHD
NF	5		Profundidad del nivel freático
β	0	°	Ángulo de inclinación de la carga con respecto a la vertical
c	5.00	ton/m²	Cohesión del suelo
	49.05	kN/m²	
γ	1.90	ton/m³	Peso unitario del suelo
	18.64	kN/m³	
FS	3	( )	Factor de seguridad
q	2.28	ton/m²	Esfuerzo efectivo a nivel Df
	22.3668	kN/m²	
γ_w	1	ton/m³	Peso unitario del agua
	9.81	kN/m³	

Suelo a nivel de fundación

$$q_u = cN_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + qN_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Factores capacidad de carga			Factores inclinación de la carga		
N_q	N_c	N_γ	F_{ci}	F_{qi}	$F_{\gamma i}$
1.00	5.14	0.00	1.00	1.00	1.00

FACTORES DE PROFUNDIDAD

Condición (a):

Condición (b):

Tabla 25. Parámetros de Resistencia obtenidos para profundidad de desplante de 1.20 m

Con un criterio conservador y con el fin de poder verificar la capacidad portante del Estudio inicial, se desprecia el aporte por fricción del material.

7.1 ANALISIS GEOTÉCNICO

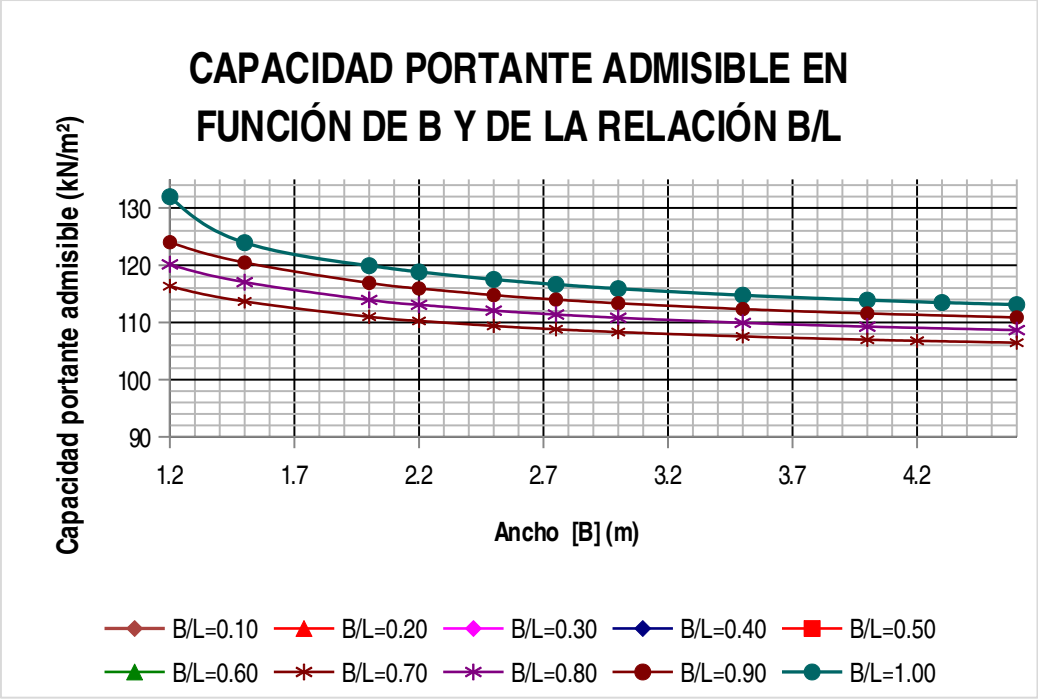
Se adelantó el cálculo de capacidad portante admisible (Q. ADM) de los suelos donde se implantará la estructura haciendo uso de la expresión de Meyerhof.

$$q_u = cN_cF_{cs}F_{cd}F_{ci} + qN_qF_{qs}F_{qd}F_{qi} + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma F_{\gamma s}F_{\gamma d}F_{\gamma i}$$

Se realiza el cálculo de capacidad portante para profundidades de desplante de: 1.20 m, tal como lo recomienda el estudio de suelos inicial, con el fin de establecer las recomendaciones de cimentación apropiadas y definir la necesidad de mejoramiento, las memorias de cálculo se presentan en el Anexo 2.

A continuación, se presentan los nomogramas con los resultados obtenidos de acuerdo con el largo, ancho y tipo de suelo, para las diferentes profundidades de desplante:

Figura 7.1 ANALISIS GEOTÉCNICO-1. Capacidad portante a profundidad de desplante 1.20 m



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

7.1 ASENTAMIENTOS

De acuerdo con la definición descrita en el libro Fundamentos de Ingeniería Geotécnica de Braja M Das, se puede describir el asentamiento como un aumento de esfuerzo causado por la construcción de cimientos u otras cargas comprime las capas de suelo. La compresión es causada por la

deformación de partículas del suelo, la reorientación de las partículas del suelo y la expulsión de aire o agua de los espacios vacíos. En general, el asentamiento del suelo causado por la carga puede dividirse en dos amplias categorías:

Asentamiento elástico, que es causado por la deformación elástica del suelo seco y de los suelos húmedos y saturados sin ningún cambio en el contenido de humedad. Los cálculos de los asentamientos elásticos se basan generalmente en ecuaciones derivadas de la teoría de la elasticidad.
Asentamiento de consolidación, que es el resultado del cambio de volumen en un suelo cohesivo saturado debido a la expulsión de agua intersticial. El asentamiento de consolidación es dependiente del tiempo.

Asentamientos Elásticos

Para el cálculo de los asentamientos, se utilizó la metodología recomendada por Harr (1966), para cimientos superficiales. A continuación, se presentan las fórmulas utilizadas:

Se: Asentamientos elásticos esperados (cm).
B: Ancho cimiento (m)
q: Carga sobre cimiento (ton/m²)
Es: Módulo de elasticidad del suelo (ton/m²
μ: Relación de Poisson del suelo (adimensional)
I_f: Factor de forma (cm/m)

Asentamientos por Consolidación

Para el cálculo de asentamientos por consolidación se considera el asentamiento probable causado por consolidación primaria en campo suponiendo una consolidación unidimensional, es decir la consolidación que se da después de la disipación completa del exceso de presión de agua, a partir de la siguiente ecuación:

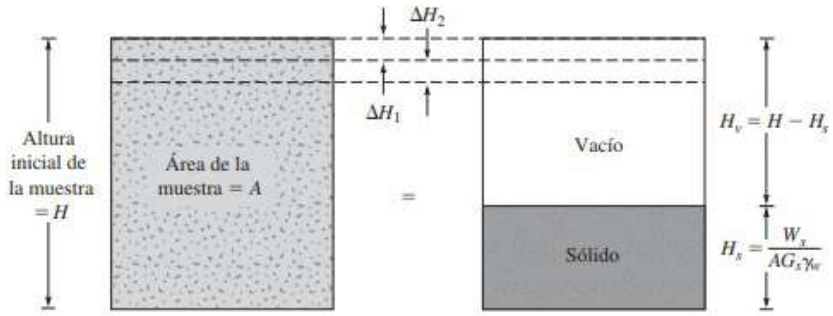
Sp: Asentamientos por consolidación primaria (cm).
H: Espesor de la capa (m)
= Índice de vacíos inicial
Cc= Índice de compresión

= Presión de sobrecarga efectiva

Para lo cual determinamos el índice de compresión mediante la ecuación de Skempton, en ausencia de datos de consolidación de laboratorio, para un cálculo aproximado de la consolidación primaria en campo.

Para el cálculo del índice de vacíos se toma el cambio de altura probable de la muestra en relación con el área estimada de su cimentación.

$$e_0 = \frac{V_v}{V_s} = \frac{H_v}{H_s}\frac{A}{A} = \frac{H_v}{H_s} \qquad (9.6)$$

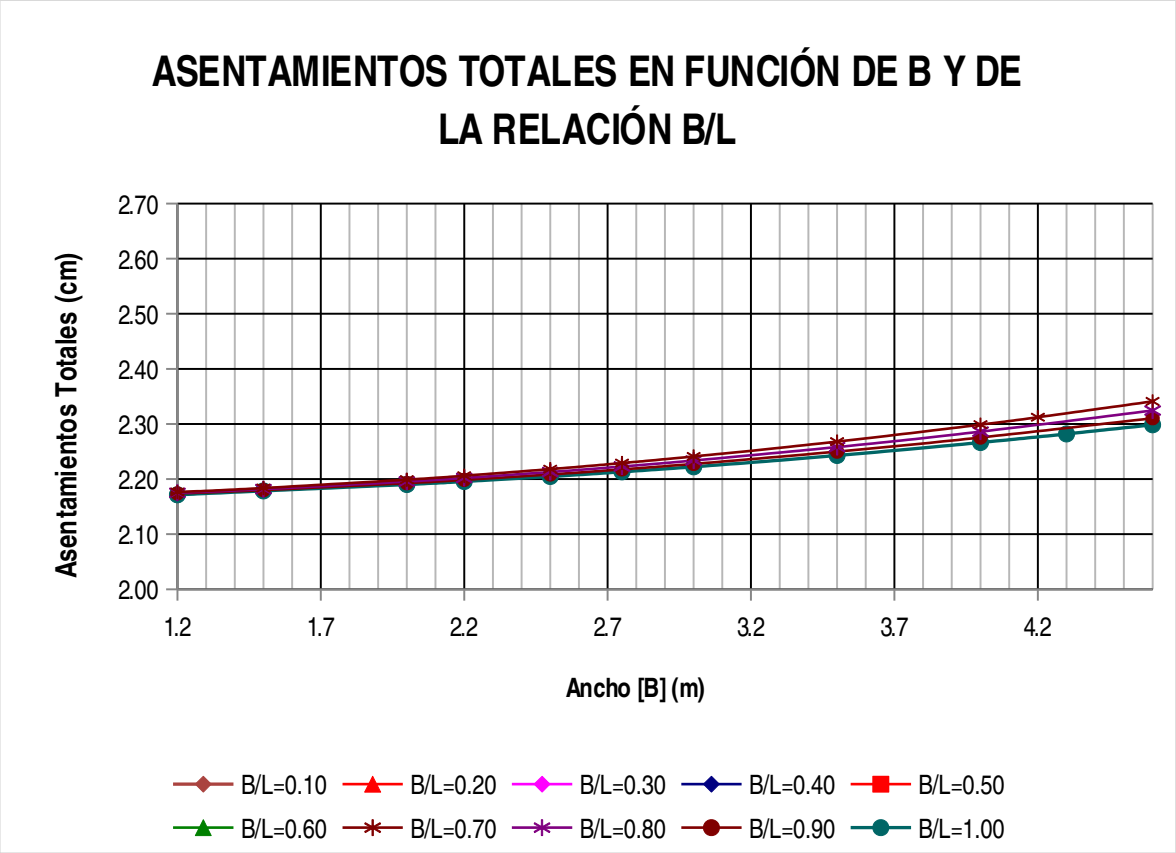


Fuente: Braja M. Das

En este caso se asume como Hv, la profundidad de desplante estimada y Hs la profundidad de desplante mayorada con un espesor de 0.50m. En el anexo 2, Memoria de Cálculo se presentan los cálculos de asentamientos.

A continuación, se presentan los nomogramas con los resultados obtenidos para los asentamientos totales de acuerdo con el largo, ancho y tipo de suelo, para las diferentes profundidades de desplante:

Figura 7.1 ANALISIS GEOTÉCNICO-2. Asentamientos Totales a profundidad de desplante 1.20 m



Fuente. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

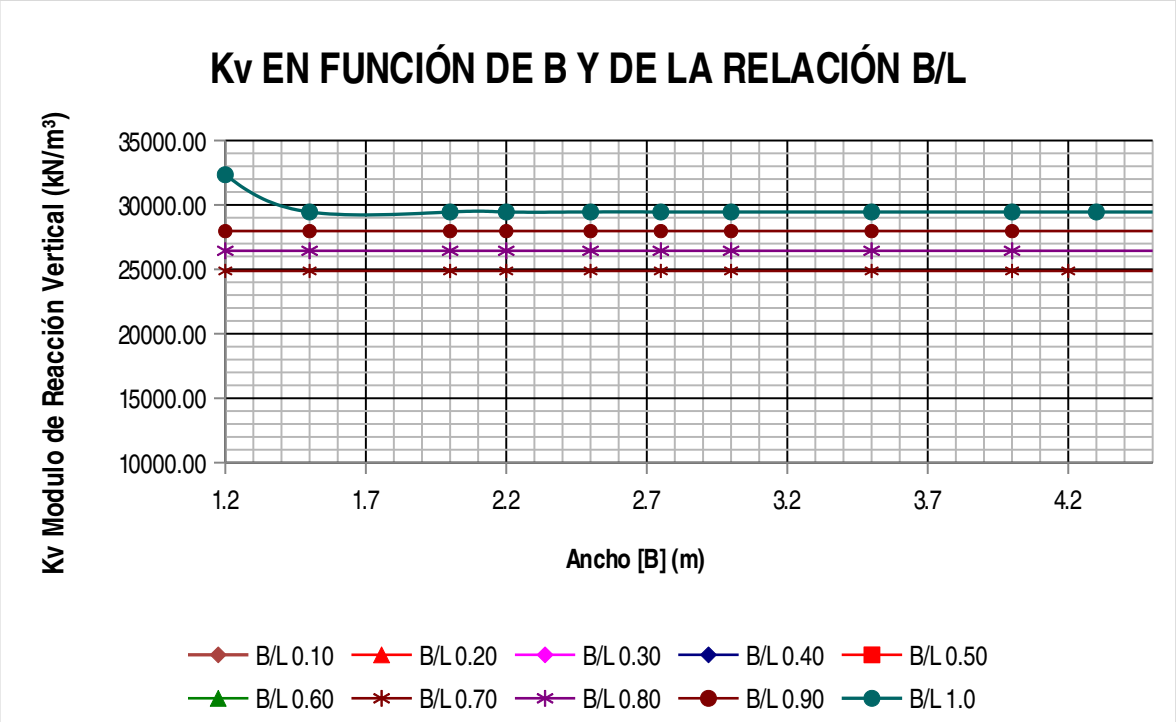
De acuerdo con el análisis geotécnico de sector de estudio, se observan asentamientos totales de acuerdo con el dimensionamiento de las zapatas de hasta 3.0 centímetros.

7.2 COEFICIENTES DE REACCIÓN

Para determinar el coeficiente de reacción del suelo se utilizó la metodología de Winkler. Es uno de los métodos de cálculo más utilizado para modelizar la interacción entre estructuras de cimentación y terreno es el que supone el suelo equivalente a un número infinito de resortes elásticos, cuya rigidez, denominada módulo o coeficiente de balasto (Kv), se corresponde con el cociente entre la presión de contacto (q) y el asentamiento (δ):

$$kv=q/\delta$$

Para efectos del cálculo q, se tomó como el valor de la capacidad máxima admisible del suelo, adoptando de esta manera la condición más desfavorable de la cimentación. Los valores obtenidos se pueden encontrar en el Anexo 2. Memorias de Cálculo.



7.3 EMPUJES DE TIERRAS

En función de los empujes generados por el terreno a los cuales se verán sometidas las paredes de estructuras enterradas (en caso de implementarse), se presentan a continuación los coeficientes de empuje de tierra requeridos para el diseño estructural correspondiente y el esfuerzo activo horizontal total a profundidad. Los coeficientes de empuje calculados corresponden al material reportado durante la exploración geotecnica, una vez se realice la excavación y posterior construcción.

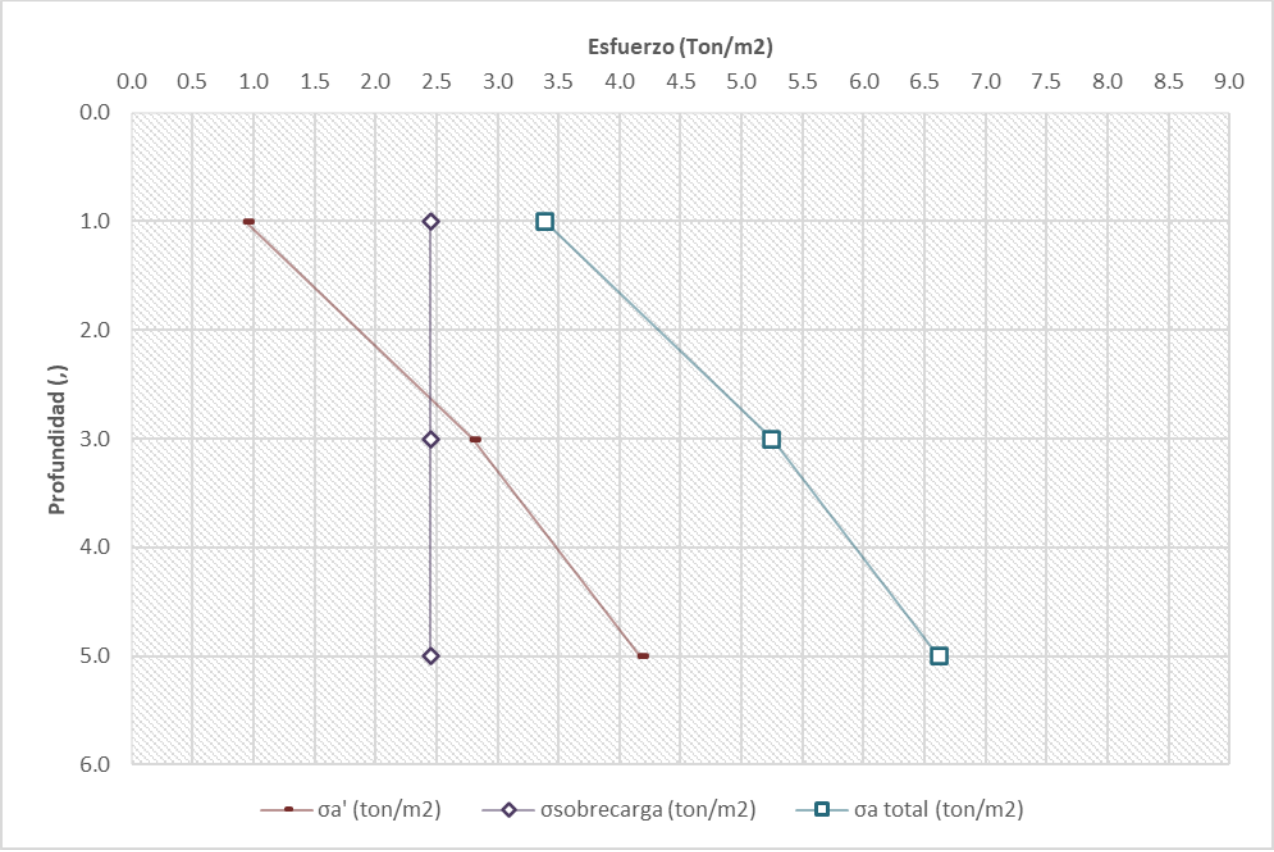
En función de la profundidad de las zonas en estudio, los coeficientes de empuje son calculados hasta 6.0 m de profundidad (máxima profundidad de sondeos). Adicionalmente, la cota 0,0 de la exploración geotécnica corresponde a la rasante del suelo existente.

Donde:

Tabla 26. Valores mínimos de presión lateral recomendados para diseño estructural

Profundidad (m)		Profundidad Media	USCS	γ	φ	Ko	Ka	Kp	σv	N.F (m)	μw	σv'	σa'	Sobrecarga (ton/m2):	$\sigma_{sobrecarga}$	σa total	Pa	P sobrecarga (ton/m)
Desde	Hasta	(m)		(ton/m³)	(°)				(ton/m²)		(ton/m²)	(ton/m²)	(ton/m²)		(ton/m²)	(ton/m²)	(ton/m)	(ton/m)
0.00	2.00	1.00	CH	1.90	20	0.66	0.49	2.04	1.90	-	0	1.90	0.93	5.00	2.45	3.38	0.47	2.45
2.00	4.00	3.00	CH	1.90	20	0.66	0.49	2.04	5.70	-	0	5.70	2.79	5.00	2.45	5.25	4.19	7.35
4.00	6.00	5.00	CH	1.90	20	0.66	0.49	2.04	9.50	4	1	8.50	4.17	5.00	2.45	6.62	10.42	12.26

Ilustración 10. Envolvente de Esfuerzos horizontales efectivos activos a profundidad



EMPUJES DE SUELOS ESTATICOS Y PSEUDOESTATICO

Datos Suelo:

Peso Epecífico Suelo (γ_s):	1.90	(Ton/m^3)
Ang. Fricción (ϕ):	20	(º)
Coef. Sísmico Horizontal (Aa):	0.15	
Inclinación Terreno (i)	0	(º)
$\delta = \phi / 2$:	10	(º)
θ =Arctg (Cs):	8.53	(º)

Empuje en Reposo: $\sigma o = H * \gamma s * Ko$ $\quad Ko = 1 - sen\phi$

Ko =	0.66	
σ_o =	3.41	(Ton/m^2)

Empuje Activo: $\sigma a = H * \gamma s * Ka$ $\quad Ka = \frac{1 - sen\phi}{1 + sen\phi}$

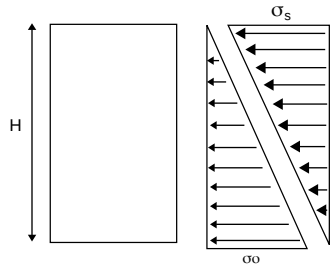
Ka =	0.49	
σ_α =	2.54	(Ton/m^2)

Empuje Sísmico:

Ks =	0.58	
ΔKs =	0.09	

$$Ks = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos\theta * \cos(\delta + \theta)} * \frac{1}{\left[1 + \sqrt{\frac{sen(\phi + \delta) * sen(\phi - i - \theta)}{\cos(\delta + \theta) * \cos(i)}}\right]^2}$$

$$\Delta Ks = Ks - Ka$$



8. RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES, TALUDES DE CORTE Y/O RELLENOS

En general para todas las cimentaciones se deberá garantizar el retiro total de cualquier tipo de escombros, material deletéreo o con contenido de materia orgánica. En el caso que se requiera, deberá sobre-excavarse para retirar este material y reemplazar con material seleccionado u otro material de mejores propiedades geomecánicas.

Con el objeto de facilitar los procesos de construcción y evitar el remoldeo del suelo, se deberá mantener durante la ejecución de las excavaciones, un sistema de bombeo para evacuar las aguas que puedan fluir hacia la excavación, con el fin de mantenerla seca en todo momento y evitar el aposamientos (en caso de aguas lluvias y/o niveles colgados por invierno).

Los rellenos que sirvan de restitución de las excavaciones, se recomiendan construirse con un material granular seleccionado (según la Norma INVIAS-2022 y/o similar), con un bajo contenido de finos, libre de materia orgánica, límite líquido inferior al 25%, índice de plasticidad menor al 9% y cumplir con los
siguientes requisitos de granulometría aproximada:

Tabla RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES, TALUDES DE CORTE Y/O RELLENOS-27. Requisitos para material de recebo

Característica	Norma de ensayo	Requisito	
		Recebo tipo 1	Recebo tipo 2
Dureza (O)			
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - Quinientas (500) revoluciones (%)	INV E-218	50	65
Limpieza (F)			
Límite líquido, máximo (%)	INV E-125	45	45
Índice de plasticidad, máximo (%)	INV E-125 e INV E-126	10	12
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	INV E-121 / UNE 103204	1,0	1,0
Expansión en prueba CBR, máximo (%) (Nota)	INV E-148	2,0	2,0
Resistencia del material (F)			
CBR de laboratorio, mínimo (%) (Nota)	INV E-148	10	10
Expansión en prueba CBR, máximo (%) (Nota)	INV E-148	2,0	2,0

Nota: los valores de CBR y expansión indicados en estos requisitos están asociados al grado de compactación mínimo especificado (numeral 610.5.2.2.1); el CBR y la expansión se deben medir sobre muestras sometidas previamente a cuatro días (4 d) de inmersión.

Fuente. FUENTE: INVIAS - 2022

El material granular seleccionado de restitución se debe compactar en capas sueltas no mayores de 0.30 m, hasta alcanzar como mínimo un peso unitario seco equivalente al 90% del obtenido en el Ensayo Próctor modificado.

RECOMENDACIONES PARA EL MATERIAL DE MEJORAMIENTOS Y RELLENOS EN CASO QUE APLIQUE.

Por su parte los rellenos para las estructuras deberán cumplir con lo especificado en el Articulo 610-22 del INVIAS, de acuerdo a la cual:

- El terreno base del relleno deberá estar libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de construcción u otros materiales objetables, y deberá ser preparado de acuerdo con lo señalado en el numeral 220.4.2 del Artículo 220, “Terraplenes”
- Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme.
- Se recomienda realizar el lleno en material granular seleccionado capas de 0.20 m máximo.
- La compactación de los materiales se debe realizar considerando que la densidad no esté por debajo del 90% del ensayo Proctor modificado.
- El material no debe presentar sobre tamaños.
- El material de relleno debe presentar una condición húmeda a seca con el propósito de lograr mayores densidades de compactación.
- El material debe presentar bajos índices de IP, para lograr esto se debe mezclar el material de la zona con arena de rio cuando se requiera rellenar con el material de la excavación.
- El mejoramiento bajo la cimentación de las estructuras debe ser saneado mediante un reemplazo de material, en un espesor variable entre 0.30 y de hasta 1.0 m y en el que, preferiblemente, la cimentación se construya con material tipo suelo seleccionado, según lo establecido por el artículo 220-22 Terraplenes, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS (Resolución 1376 del 26 de mayo de 2014).

Se realiza un análisis de estabilidad para cada uno de estos taludes por medio del programa SLIDE utilizando el Metodo Bishop Simplificado, donde se evalua el factor de seguridad (FS) en condiciones estáticas y dinámicas de acuerdo a las condiciones de sitio; los valores de referencia para cada uno son de 1.50 y 1.05 respectivamente, es decir que para que los taludes sean estables, los factores de seguridad deben estar por encima de dichos valores.

Tabla H.2.4-1
Factores de Seguridad Básicos Mínimos Directos

Condición	F_{SBDM}		F_{SBDM}	
	Diseño	Construcción	Diseño	Construcción
Carga Muerta + Carga Viva Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	1.25	1.10	1.40	1.15
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.10	1.00 (*)	No se permite	No se permite
Taludes – Condición Estática y Agua Subterránea Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Taludes – Condición Seudo-estática con Agua Subterránea Normal y Coeficiente Sísmico de Diseño	1.05	1.00 (*)	No se permite	No se permite

(*) Nota: Los parámetros sísmicos seudo estáticos de Construcción serán el 50% de los de Diseño

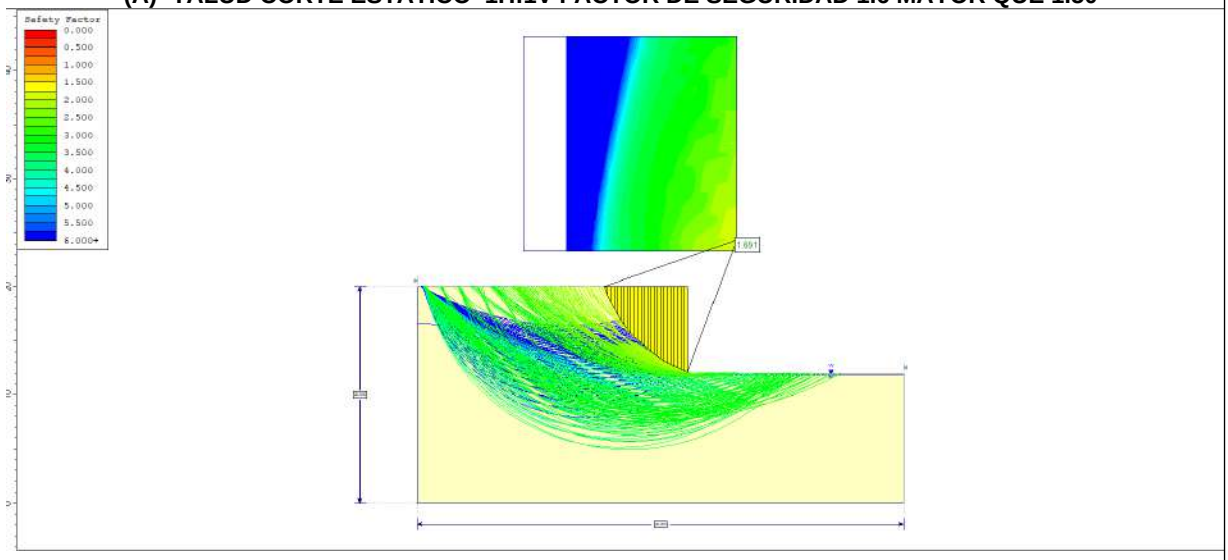
requerimientos minimos de Factores de Seguridad a evaluar según la NSR-10

En todas los modelos realizados, los parámetros de simulación empleados se presentan a continuación:

Escenario	Materiales	Geometría	Parámetros del Material	F.S Estatico Obtenido	F.S Sismo Obtenido
Talud de Corte Altura hasta 5.0 metros	Material encontrado In-Situ, correspondiente a la capa según perfil geotécnico ARCILLA (0.15 – 6.0 m)	(1H:1V),	Cohesión: 50 kPa Ángulo de Resistencia de diseño: 20 grados	**FACTOR DE SEGURIDAD 1.6 menor que 1.50**	**FACTOR DE SEGURIDAD 1.10 mayor que 1.05**

Tabla con Parámetros Geotécnicos, Materiales y Características para modelos de estabilidad de taludes en corte y rellenos

(A) TALUD CORTE ESTATICO 1H:1V FACTOR DE SEGURIDAD 1.6 MAYOR QUE 1.50



(B) TALUD CORTE CONDICIONES SISMO AV 0.23 1H:1V FACTOR DE SEGURIDAD 1.18 MAYOR QUE 1.10

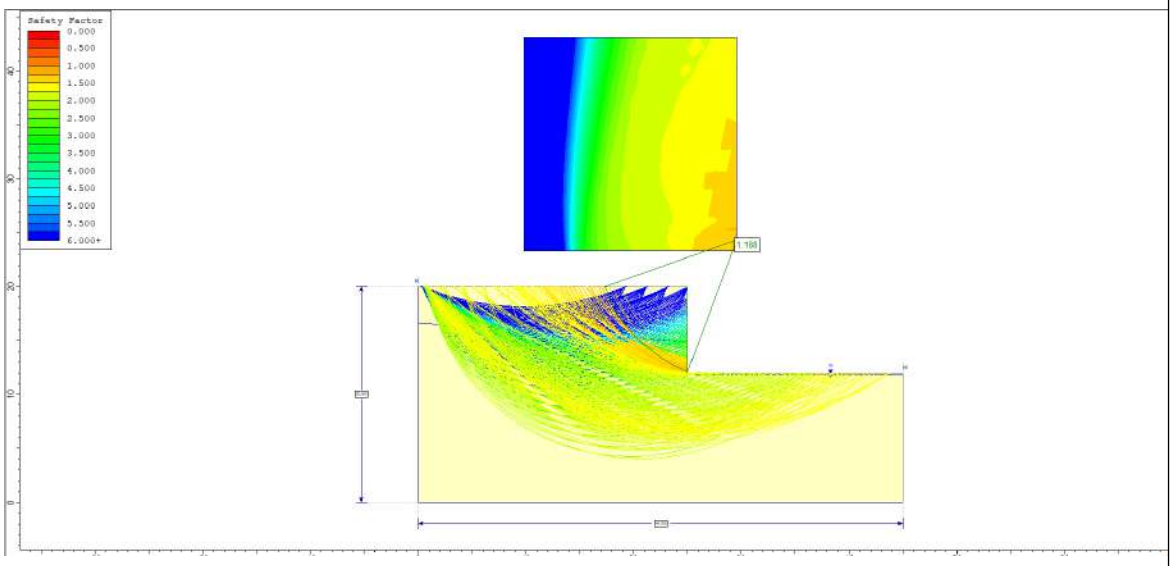


Figura con. Modelo empleado en la determinación del factor de seguridad en taludes de corte

Las excavaciones para las cajas de inspección y para la piscina de lodos No presentan problemas de estabilidad según los análisis realizados, debido a que los suelos son Arcillas Plásticas una dureza y cohesión importante.

Se recomienda por seguridad tener en cuenta las siguientes recomendaciones de uso de entibados:

Para excavaciones inferiores a 2,00 m se recomienda un nivel de apuntalamiento en donde los empujes de tierra corresponderán con un diagrama triangular típico. Para excavaciones superiores a 2,00 m se estableció que se requieren dos o más niveles de apuntalamiento.

Hasta una profundidad de 2,00 m se proponen entibados discontinuos en madera, y a profundidades mayores de 2,00 entibados continuos metálicos.

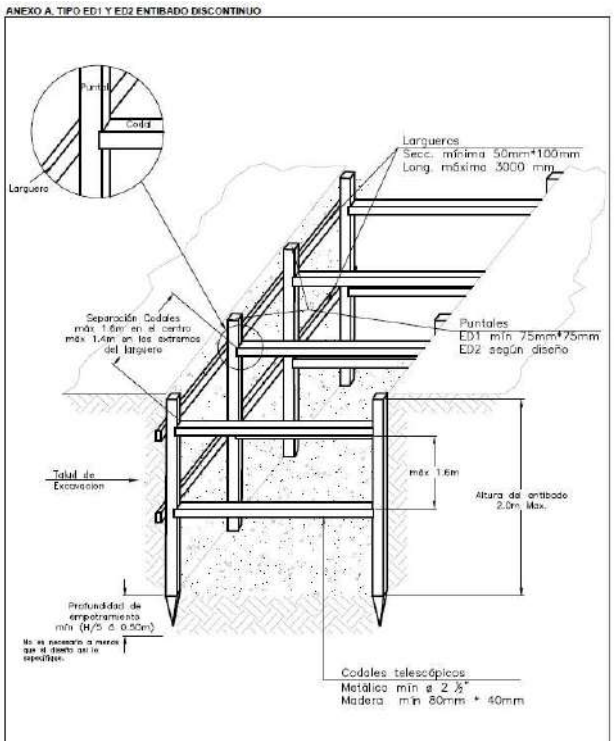
Entibados Discontinuos en Madera

Se recomienda que para excavaciones entre 1.00 y 2.00 m, se deben utilizar entibados de madera discontinuos tipo ED1, como se muestra en la ilustración a continuación. Si las excavaciones se deben realizar por tramos, se recomiendan tramos de 6.00 m.

Los elementos que lo conforman son los siguientes:

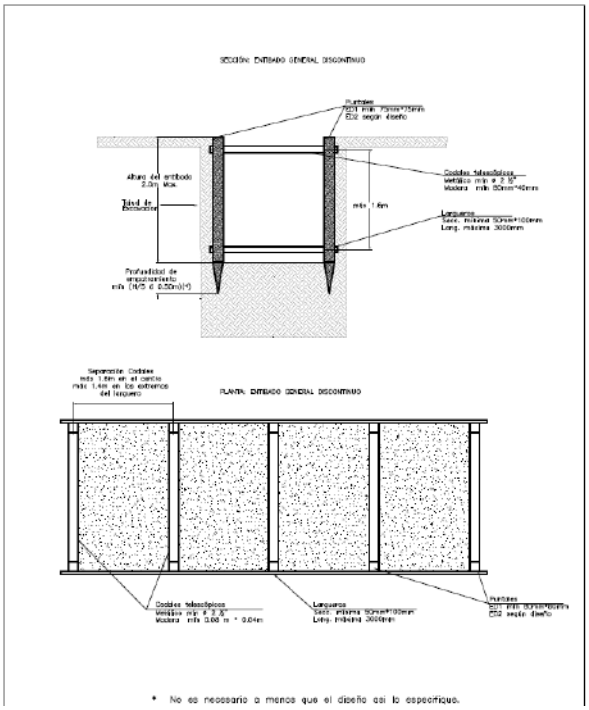
- Puntales: Tablas verticales de madera de sección rectangular mínima de 0.04 x 0.20 m, con espacios libres máximos de 0.20 m.
- Largueros: Vigas en madera de sección mínima 0.10 x 0.20 x 3.00 m.
- Codales. Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo 101.6 mm (4") o elementos en madera de 0.12 m de diámetro como mínimo, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1.60 metros y separación horizontal máxima de 1.60 m en la zona central del larguero y de 1.40 en los extremos del larguero.

Figura RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES, TALUDES DE CORTE Y/O RELLENOS-3. Esquema General Entibados Discontinuos ED1



Fuente: Norma Técnica de Servicio - NS-072 EAAB

Figura RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES, TALUDES DE CORTE Y/O RELLENOS-4. Planta Esquema General Entibados Discontinuos ED1



Fuente: Norma Técnica de Servicio - NS-072 EAAB

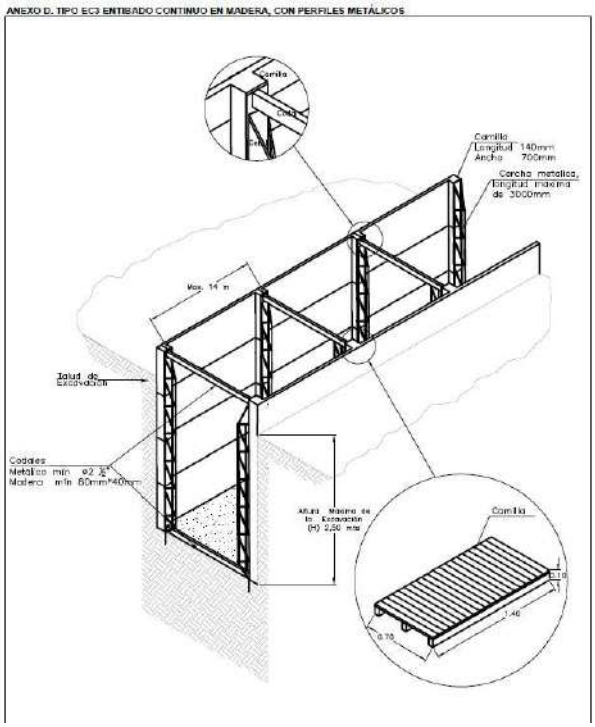
Entibados Continuos en madera con láminas metálicas

<u>Para excavaciones mayores a 2.0 m:</u> se recomienda el uso de entibados continuos EC3 para excavaciones entre 2.00 y 2.50 m, los cuales consisten en un sistema de entibado continuo en madera, reforzado con puntales metálicos que pueden ser cerchas y codales metálicos o de madera.

Los elementos que los conforman son los siguientes:

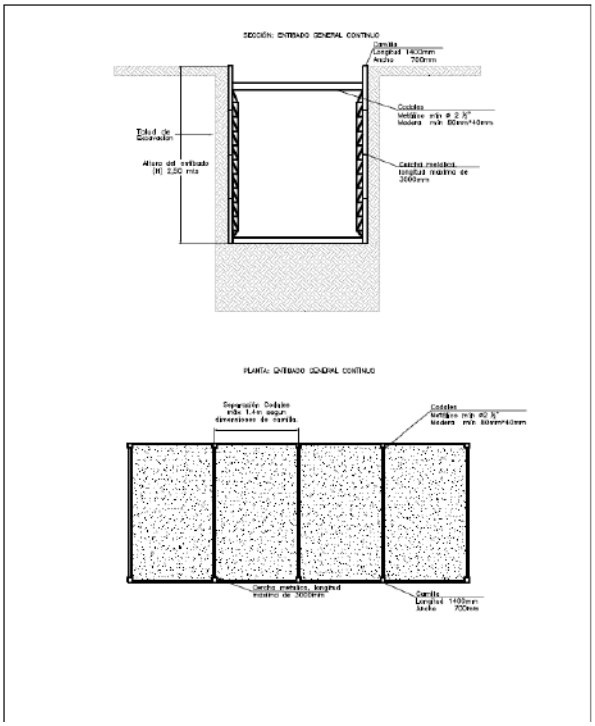
- Puntales: Perfiles metálicos o cerchas de longitudes máximas de 3.0 metros.
- Largueros: Están conformados por camillas de madera de 1.40m x 0.70m de sección rectangular y se constituyen en tableros.
- Codales: Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo de 6,35 mm (2 1/2") o en madera de 0.15 m de diámetro o sección rectangular de 0.08 m x 0.04 m mínimo, distribuidos en niveles con separación vertical máxima de 1.60 m y separación horizontal máxima de 1.40 m en la zona central del larguero y de 1.40 m en los extremos del larguero dependiendo de los esfuerzos actuantes por la profundidad de la excavación.

Figura RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES, TALUDES DE CORTE Y/O RELLENOS-5. Esquema General Entibado Continuo en madera con perfiles metálicos EC3



Fuente: Norma Técnica de Servicio - NS-072 EAAB

Figura RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES, TALUDES DE CORTE Y/O RELLENOS-6. Planta - Esquema General Entibado Continuo en madera con perfiles metálicos EC3



Fuente: Norma Técnica de Servicio - NS-072 EAAB}

Entibados Continuos con Láminas Metálicas

Para excavaciones mayores a 2.5 m: se recomienda el uso de entibados continuos EC4 en laminado metálico, de acuerdo con las comodidades constructivas y selección de mayor rentabilidad por el constructor. Consiste en un sistema de entibado continuo en lámina metálica, puntales, largueros y codales.

Los elementos que conforman el Entibado Continuo con láminas metálicas son los siguientes:

- Lamina de acero de la resistencia definida en el diseño, de espesor mínimo 3/4" y dimensiones apropiadas para soportar la excavación incluyendo empotramiento, con la capacidad de resistir los esfuerzos generados por las solicitaciones estáticas de carga externa.
- Las láminas deben traslaparse entre sí en una distancia mínima 0.20 m.
- La lamina esta hincada al terreno, soportada por los puntales.
- Puntales: Perfiles metálicos de sección y longitud de empotramiento definidos en el diseño.
- La longitud mínima de empotramiento es H/3, donde H - altura de excavación.
- Largueros: Vigas horizontales de madera de sección mínima 0.20 x 0.25 m, con longitud máxima de 3.0 m, separadas verticalmente como máximo una distancia de 1.5 m.
- Codales: Postes metálicos telescópicos de diámetro mínimo 152.4 mm (6") en niveles con separación horizontal máxima de 3.0 metros.

Tabla RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES, TALUDES DE CORTE Y/O RELLENOS-28.

Profundidad de los codales en relación a la profundidad de excavación

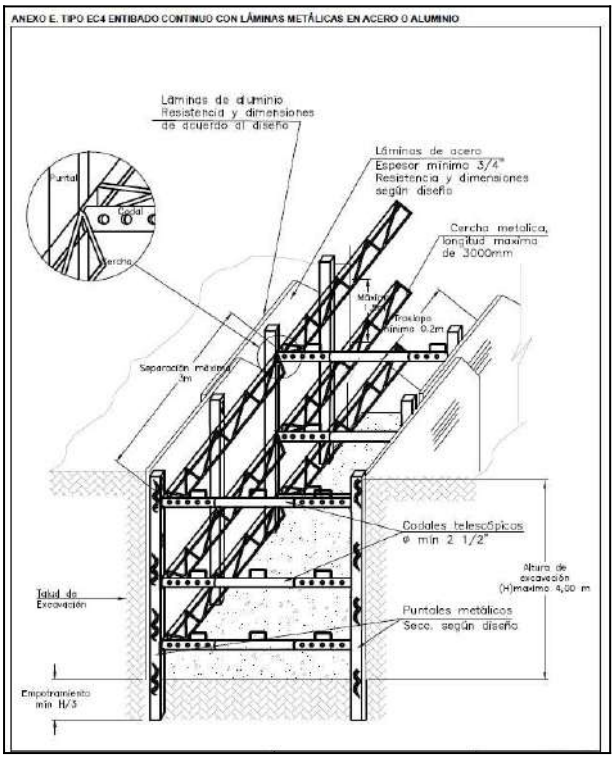
Prof. Excava	Prof. codal 1	Prof. codal 2	Prof. codal 3	Sep. planta
3	0,75	2,25		2
3,5	0,9	2,6		1,8
4	1,0	2,4		1,7
4,5	1,1	2,3	3,4	1,5
5	1,3	2,5	3,8	1,5
5,5	1,4	2,6	4,1	1,5

Fuente: EAAB

La profundidad de colocación de los largueros es la misma que para los codales en cada una de las profundidades y para la separación entre puntales en la separación en planta de codales. Para todos los casos se tiene una profundidad de empotramiento de 2.0 metros.

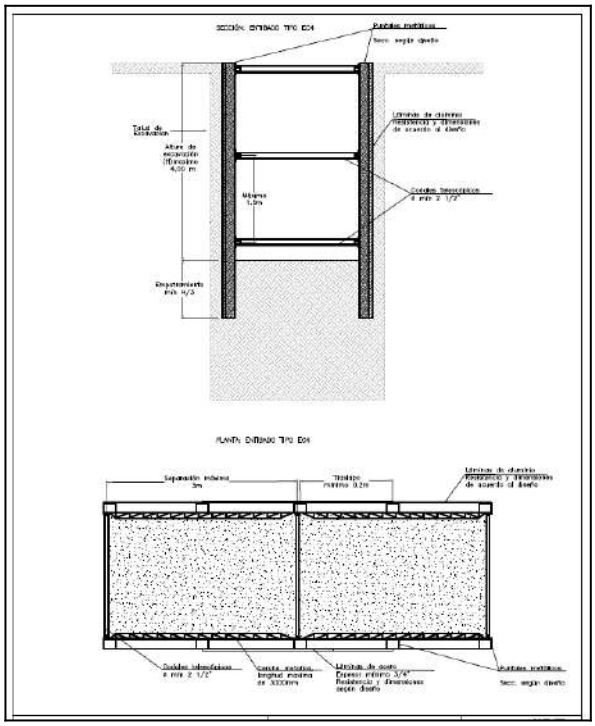
Se recomienda hincar el entibado antes de realizar la excavación.

Figura RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES, TALUDES DE CORTE Y/O RELLENOS-7. Planta - Esquema General Entibado Continuo con láminas metálicas EC4



Fuente: Norma Técnica de Servicio - NS-072 EAAB

Figura RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES, TALUDES DE CORTE Y/O RELLENOS-8. Planta - Esquema General Entibado Continuo con láminas metálicas EC4



Fuente: Norma Técnica de Servicio - NS-072 EAAB

Las excavaciones correspondientes deben llevarse a cabo en el menor tiempo posible y realizar los trabajos de construcción, inmediatamente después de haber llegado al nivel de fundación. No se iniciará la excavación del tramo aledaño hasta que se realicen las actividades de relleno en recebo seleccionado junto con su respectiva compactación.

Para el manejo de aguas de escorrentía superficial o de infiltración se debe realizar la evacuación de estas por medio de equipos adecuados y realizando la disposición en la red de aguas lluvias más cercana.

Se deben tomar todas las medidas necesarias para evacuar estas aguas que no se afecte ni se desestabilice la zona del proyecto, en caso de presentar presencia de aguas freáticas se realizará el bombeo de esta agua a la red de alcantarillado pluvial o sanitario más cercana. Se deberá utilizar el equipo adecuado para la evacuación de esta agua, para esto se construirá en el sitio más bajo del tramo excavado una caja (sobre excavación) para acumular las aguas en este punto y así mejorar su evacuación.

La apertura de zanja deberá ser mayor a la recomendada para la cimentación de las tuberías a instalar, es decir deberá tenerse en cuenta la dimensión del entibado.

8 VERIFICACIÓN DE DISEÑO ESTRUCTURA DE PAVIMENTO PARA VÍA DE ACCESO.

Se presenta en este capítulo la verificación del Diseño de la Estructura de Pavimento tipo Flexible, construida para el Ingreso al Colegio. La cual es una via de aproximadamente 96 metros de longitud y un ancho de 7.0 metros.



La estructura diseñada de acuerdo el Informe de Pavimentos, es la siguiente:

Estructura de Pavimento de H= 57 cms Prevista en el Diseño, para un Periodo de Diseño de 10 años



Se utilizó para tal fin la Metodologías AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES 1993 para el Caso de la Propuesta de un Pavimento Flexible con un Periodo de Diseño de 10 años y un tráfico vehicular expresado en Ejes Equivalentes de 8.2 toneladas de: 151.641.

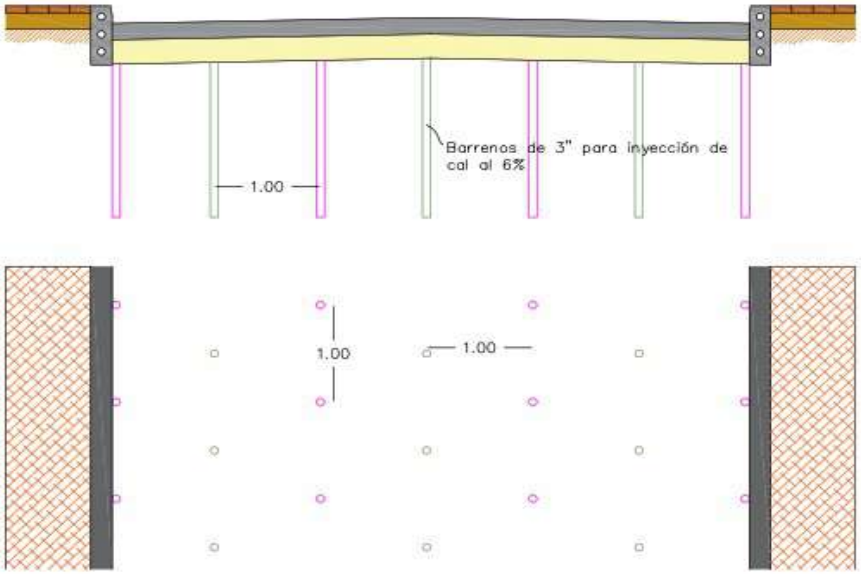
El CBR de Diseño de la Subrasante de acuerdo a las muestras tomadas en los apiques realizados es de: 3.11%. Razon por la cual se propuso realizar un mejoramiento con Rajón de 25 cms de espesor y para modelar la estructura, se tomó un CBR equivalente sobre la subrasante mejorada de 5.0%

Al verificar por parte de esta consultoría las condiciones de la Subrasante existente en cuanto a CBR Inalterado se obtuvo un valor de CBR Inalterado Sumergido de:3.5% dato muy similar al obtenido durante la etapa de diseños iniciales.

De acuerdo a las propiedades físicas y mecánicas de los suelos de Subrasante los cuales son Arcillas con Potencial de Hinchamiento Alto en algunos sectores, el Diseñador del pavimento indicó lo siguiente:

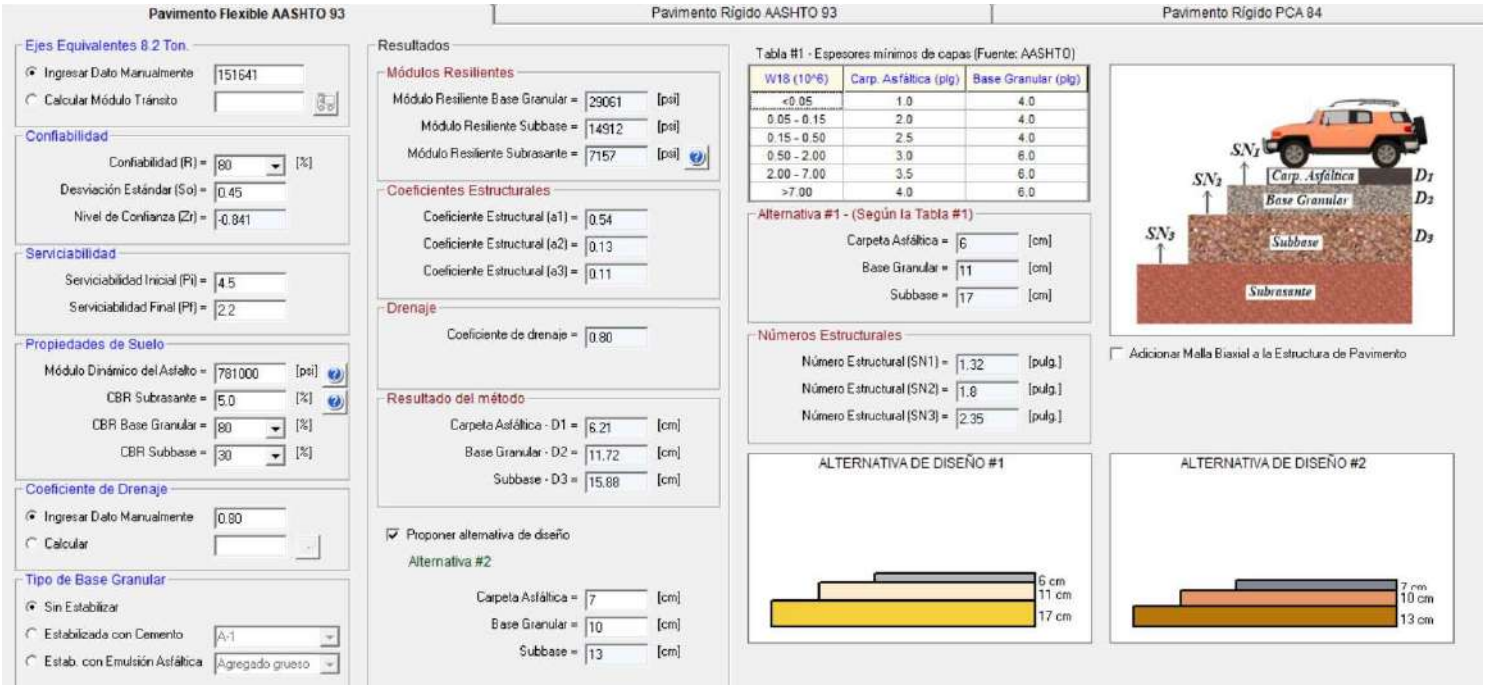
El cambio volumétrico de los suelos en que se proyecta es conforme de sus propiedades, por tal motivo es absolutamente necesaria la estabilización química de estos. El mejoramiento con rajón tiene la finalidad de aumentar la capacidad portante del suelo, siendo esto independiente de la estabilización química, ya que, esta última solo busca bajar la plasticidad del suelo y así evitar los cambios granulométricos, que puedan afectar la estructura

Y propuso en ese sentido hacer barrenos con inyección de Cal según el siguiente esquema:



Al realizar por esta consultoría el Diseño de la Estructura de Pavimento con las variables y parámetros adoptados por el Diseñador, se verifica que de acuerdo al tráfico, al CBR de la Subrasante, CBR de la Subrasante Mejorada, la estructura propuesta cumple los espesores para un adecuado desempeño, como se muestra en el calculo siguiente:

Verificación de la Estructura Diseñada SN 5.47

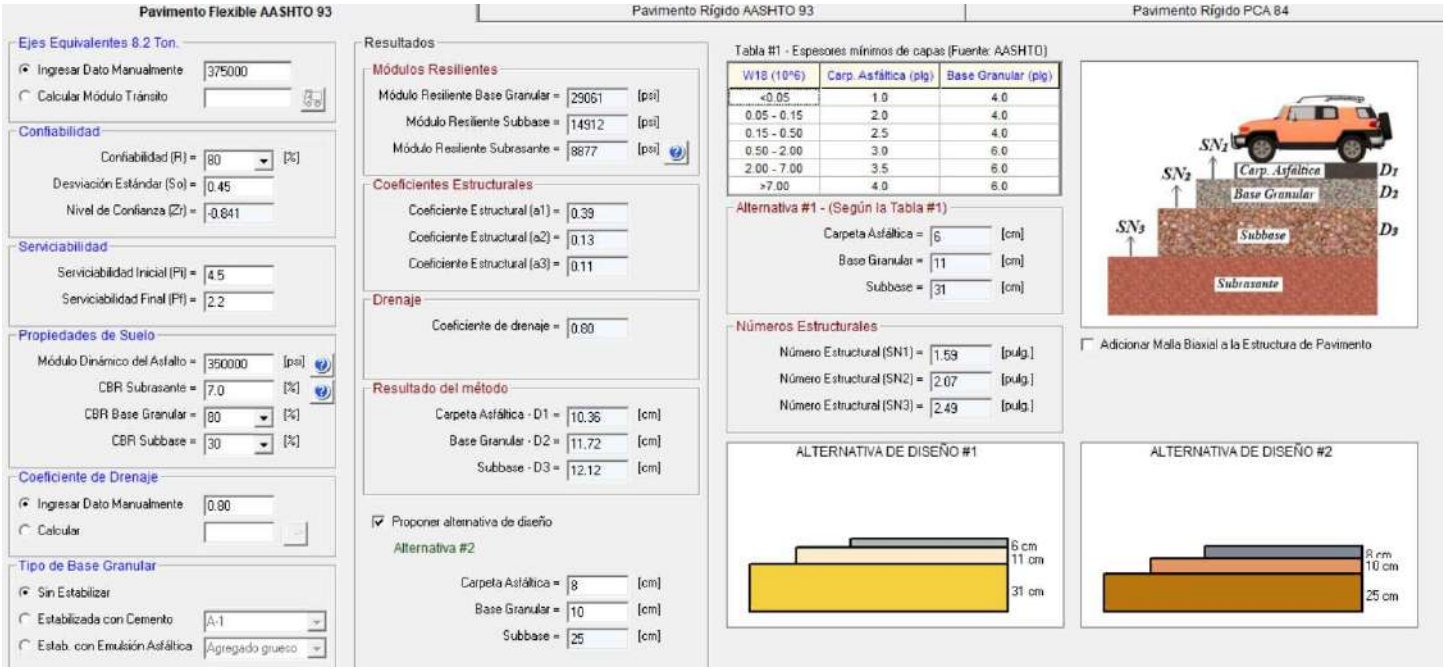


Al realizar las validaciones según la información que reposa en los cortes de obra, se constató que dentro de la Etapa de construcción se hizo un ajuste a los espesores de Diseño, principalmente al mejoramiento de la Subrasante quedando la estructura de pavimento construida de la siguiente manera:



No se realizó el tratamiento con Cal

Verificación de la Estructura Construida SN 6.19



Con esta estructura construida, la proyección del servicio pasaría de 10 años a 20 años.

PROYECCIONES DE EJES EQUIVALENTES VÍAS MEGACOLEGIO									
ITEM	AUTOS	BUSES	CAMIONES						TOTAL EJES EQUIVALENTES NEE
			C2P	C2G	C3	C4	C5	> C5	
FACTORES DAÑO SEGÚN INVIAS	-	1,00	1,01	2,72	3,72	3,72	4,88	5,23	
NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES A 2021 (3 AÑOS)	-	24.698	4.158	5.598	7.656	-	-	-	42.111
NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES A 2023 (5 AÑOS)	-	42.074	7.082	9.537	13.043	-	-	-	71.737
NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES A 2028 (10 AÑOS)	-	88.939	14.971	20.159	27.571	-	-	-	151.641
NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES A 2033 (15 AÑOS)	-	141.140	23.758	31.992	43.753	-	-	-	240.643
NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES A 2038 (20 AÑOS)	-	199.283	33.546	45.171	61.778	-	-	-	339.778

No hay evidencia de acuerdo a los documentos que reposan como trazabilidad de la ejecución del contrato, de que se hayan ejecutado los barrenos de cal para tratamiento de la subrasante.

Sin embargo para validar la hipótesis de la propuesta del Diseñador sobre la necesidad de ejecutar barrenos con Cal, se puede determinar que el peso generado por la estructura de pavimento construida es capaz de contra restar la presión de expansión:

Apique		Resultados							Potencial de expansión				Clasificación del potencial de hinchamiento	
		Espesor (m)	Descripción Material	Clasificación USCS	Límites de consistencia %			Wn	Humedad de equilibrio (%) (Wequi)	Peso Unitario Seco (ton/m³)	Presión de Expansión teórica (ton/m²)	Wequi - Wn	Por LL	Por IP
				General	LL	LP	IP	(%)						
1	Subrasante	1.50	Arcilla Alta Plasticidad	CH	53.0	27.0	26.0	32.4	28.51	1.36	0.28	-3.89	Marginal	Marginal
1	Subrasante	1.50	Arcilla Alta Plasticidad	CH	55.0	28.0	27.0	56.0	29.45	1.15	0.07	-26.55	Marginal	Marginal
1	Subrasante	1.50	Arcilla Baja Plasticidad	CL	40.0	22.0	18.0	31.0	22.40	1.37	0.17	-8.60	Bajo	Bajo
											0.52			

La Presión de Expansión ejercida por el material de la Arcilla existente a una profundidad de 1.0 metro es del orden de 0.52 Ton/m2 y el peso de la estructura a una profundidad de un metro es 2.28 ton/m2.

Inicial	Final	Media	Tipo de Material	γ (ton/m³)	σv (ton/m²)
0.00	0.08	0.04	MDC	2.10	0.08
0.08	0.18	0.13	BG	1.80	0.23
0.18	0.43	0.31	SBG	1.80	0.55
0.43	0.98	0.71	RAJON	2.00	1.41
Esfuerzo de la Estructura (ton/m2)					2.28

Con lo anterior se puede indicar que el peso de la estructura de pavimento construida es capaz de mitigar el potencial de expansión.

Dentro de la trazabilidad constructiva de la Via (Pagos 1 a 4) no se evidencia el tratamiento con cal de la subrasante recomendado por el diseñador.

La mezcla es del tipo MDC-25 de la planta INCOLVIAS SAS con fecha de producción e instalación 21 de Enero de 2021, es decir lleva ya mas de 5 años instalada.

Sin embargo la carpeta asfáltica de la via actualmente presenta afectaciones del tipo **Fallas en Bloque**.



Las fallas en mezclas asfálticas por falta de uso o bajo tráfico (inactividad) son principalmente por envejecimiento y oxidación del ligante, provocando fragilidad, agrietamiento (térmico/en bloque) y desprendimiento de agregados (desgaste). Al no recibir compactación por tráfico, el pavimento pierde flexibilidad, se vuelve rígido y susceptible a la contracción térmica Principales fallas por inactividad o bajo tránsito:

Envejecimiento y Oxidación: El asfalto se endurece al no ser "rejuvenecido" por el paso de los vehículos, volviéndose quebradizo.

Agrietamiento en Bloque o Térmico: La rigidez acumulada provoca fisuras que forman polígonos, no relacionadas directamente con cargas de tráfico, sino con cambios de temperatura.

Desprendimiento de Agregados (Desgaste): Superficie seca con pérdida de material pétreo debido a la pérdida de cohesión del ligante envejecido.

Se propone como Tratamiento de la Superficie de la Capa Asfaltica, la aplicación de una Lechada Asfáltica para evitar mayor deterioro e ingreso de agua a las capas inferiores, posteriormente la reposición de la Demarcación Vial Existente

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los diseños aquí presentados están basados en la exploración geotécnica realizada en cada uno de los sitios en los cuales se pretende realizar el emplazamiento de una estructura. Los sondeos realizados fueron ejecutados de acuerdo con Norma Sismo Resistente NSR-10 soportado en los criterios de representatividad y en los perfiles geotécnicos Bidimensionales de análisis obtenidos para la zona de estudio.

De acuerdo con las cargas a nivel de cimentación estimadas de acuerdo a la NSR-10, la capacidad portante del suelo y los asentamientos obtenidos por esta Consultoría, es factible desde el punto de vista técnico y económico, la cimentacion de tipo superficial.

Para el caso de las estructuras enterradas como es el caso de Tanques, se presenta la envolvente de esfuerzos para el cálculo estructural de los mismos. Se recomienda que se construyan filtros en el espaldón de los muros que conforman los tanques con el objetivo de minimizar las presiones hidráulicas y optimizar el funcionamiento de las estructuras, asi como abatir el nivel freático y mitigar y controlar las filtraciones de agua que se estan presentando hacia el interior de los tanques.



Como mínimo la altura de los filtros deberá corresponden a 2/3 de la altura del Muro. Deberá contarse con el concurso de motobombas para abatir el nivel freático. La subpresión con la cual deberá calcularse dichos muros corresponde a mínimo 1.0 ton/m2.

En todos los casos y como recomendación general, se deberá construir un sistema de drenaje perimetral para cada una de las estructuras para impedir que haya cambios dramáticos del régimen de humedad de los materiales que posibilita los cambios volumétricos por efectos de desecación y así evitar posibles efectos en aquellos edificios cuya cimentación es del tipo superficial.

Para la construcción de placas de contrapiso, se recomienda el reemplazo de la capa vegetal y de mínimo 0,50 m de relleno por medio de un material granular tipo Suelo seleccionado de acuerdo con la Especificación INVIAS 2022, Artículo 220. Se recomienda el uso de un aislante por medio de polietileno para impedir ascensión capilar de la humedad por los muros de mampostería.

En la cimentación de las estructuras se debe seguir el capítulo C-15 del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10 y seguir sus disposiciones en el diseño de zapatas, zapatas combinadas, zapatas sobre pilotes, losas de cimentación, pilotes, cajones de cimentación Caisson, estructuras de contención y vigas de amarre de la cimentación.

El Proyecto cuenta con un Estudio de Suelos realizado por la firma Alfonso Uribe en el año 2018, el Plan de Exploración Geotécnica fue adecuado toda vez que ejecutaron 8 sondeos con profundidades hasta los 17 metros de profundidad concluyendo una vez ejecutados los trabajos de campo lo siguiente:

Caracterización Sísmica del Suelo Tipo D
Capacidad portante de 8.0 Ton/m2 – Arcillas de Alta Plasticidad.
Profundidad de Desplante recomendada: 1.20 m
Cimentación Superficial con Zapatas Aisladas de lados no inferiores a 1.0 metros.
En dos (02) de los ocho (08) sondeos ejecutados, se encontró Nivel freático a partir de los 4.0 metros.

Se debe proceder a realizar algunos trabajos de mantenimiento de los elementos tipo Adoquín y Tipo Loseta que forman parte del Urbanismo.



10 LIMITACIONES

Este informe se efectuó con base en los resultados de la campaña de exploración del subsuelo y en el programa de ensayos de laboratorio realizado por esta Asesoría en función de las muestras recuperadas. En caso de encontrarse condiciones diferentes a las aquí consignadas se deberá informar a la mayor brevedad a esta Consultoría para analizar la situación y verificar las condiciones propias de los cambios que se requieran efectuar. Cualquier modificación que se efectúe deberá ser informada a esta oficina para analizar su viabilidad y deberá llevar el visto bueno de acuerdo con comunicación oficial.

11 ANEXOS

a. Resultados Ensayos de laboratorio

b. **Memorias de Calculo**

c. **Registro Fotográfico**

d. **Documentos Ingeniero Responsable**

e. **Certificados de calibración de equipos**

RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO

SIDYC INGENIERÍA SAS	CONSULTORIA Y ASESORIA	CÓDIGO	
		SGC-CN-F-01	
		EDICIÓN	PÁGINA
	INFORMACIÓN GENERAL DE EXPLORACIÓN	27/06/2023	1 DE 1
		ACTUALIZACIÓN	VERSIÓN
		27/06/2023	1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**CONS. LABORATORIO:**	LB010-2026	**No. PROYECTO:**	PR010-2026
LOCALIZACIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**EQUIPO PERFORADOR:**	SPT CON MOTOR	**FECHA INICIAL:**	28-ene-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO:**	CUNDINAMARCA	**TIPO DE PERFORACIÓN:**	PERCUSIÓN	**FECHA FINAL:**	28-ene-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**ELEVACIÓN (msnm):**	2,564	**COORDINADOR DE CAMPO:**	ING. BRIAN CLAVIJO	**HOJA No.**	1 **DE** 1

SONDEO	TIPO DE SONDEO	LOCALIZACIÓN (Tramo, abscisa)	Fecha Terminación	Profundidad Longitud (m)	Profundidad Roca Longitud (m)	LOCALIZACIÓN			NIVEL FREÁTICO (m)		CANTIDADES DE EXPLORACIÓN		
						NORTE	ESTE	COTA (m)	NF Mín.	NF Máx.	SUELO (m)	SUELO (%)	ROCA (m)
1	SPT	ZONA DE ESTUDIO	28-ene-2026	6.10	-	4°55'7.47"N	74° 2'39.18"O	2,564	-	-	6.10	100%	N.P.
2	SPT	ZONA DE ESTUDIO	28-ene-2026	6.00	-	4°55'7.86"N	74° 2'42.06"O	2,564	5.00	5.00	6.00	100%	N.P.
3	SPT	ZONA DE ESTUDIO	28-ene-2026	6.00	-	4°55'8.52"N	74° 2'41.46"O	2,564	-	-	6.00	100%	N.P.

ABREVIATURAS	
TMS	Toma de muestra tubo "Shelby" (pared delgada)
SPT	Toma muestra tubo partido (pared gruesa)
BB	Broca Bicono
BTC	Broca Tricono
BD	Brocas de Dimante (NQ, HQ, PQ, BQ)
BC	Brocas cabezal de corte (Mano Angel, Dedo, Cónica)
CPT	Cone Penetration Test - Cono Holandes

OBSERVACIONES DE PERFORACIÓN



ING. CIVIL JULIÁN RENÉ CLAVIJO JOYA

ESP. AMBIENTAL - ESP. EN GEOTECNIA - M IC EN GEOTECNIA (Ec)

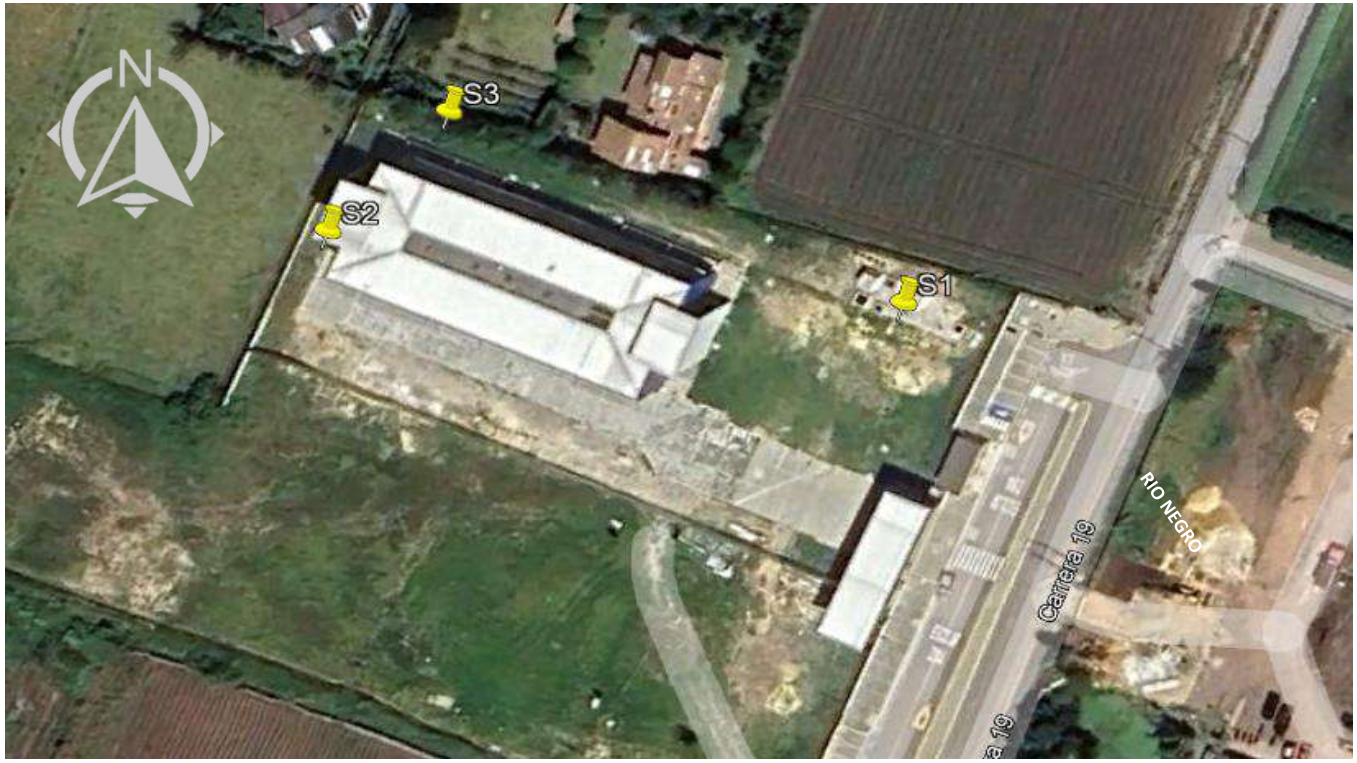
ELABORÓ

OBSERVACIONES GENERALES

Este formato no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS

FUENTE IMAGEN: Google Earth

PLANO DE LOCALIZACIÓN - SONDEOS



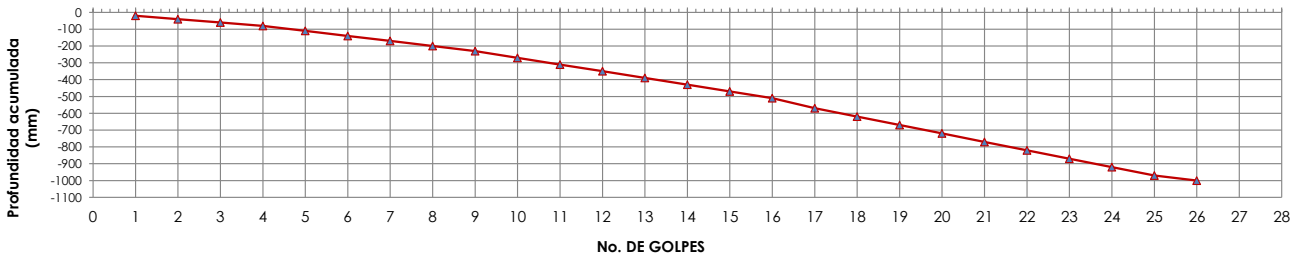
SIDYC INGENIERÍA SAS	**TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO**	**CÓDIGO** SGC-CN-F-09
	ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DE CONO PDC (NORMA I.N.V. E-172-07 - ASTM D6951/D6951M)	**EDICIÓN** 13/07/2023 / **PAGINA** 1
		ACTUALIZACIÓN 13/07/2023 / **VERSIÓN** 1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**No. PROYECTO:**	PR010-2026
LOCALIZACIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO:**	CUNDINAMARCA	**APIQUE No.:**	1
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**NORMA CLIENTE:**	INVIAS 2013	**PESO DEL MAZO:**	8.00 kg
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA LIMOSA DE COLOR MARRON	**MÉTODO ENSAYO:**	ASTM D6951/D6951M	**PÁGINA No.:**	1 DE 1

PROFUNDIAD DESDE EL PUNTO CERO:	0.65 m.	**CONDICIÓN DEL TIEMPO:**	SECO	**PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO:**	

						CBR PROMEDIO:	**5.44%**
Cantidad de golpes	**Penetración acumulada (cm)**	**Penetración acumulada (mm)**	**Penetración entre lecturas (mm)**	**Penetración por golpe (mm)**	**Factor de mazo**	**Índice PDC (mm/golpe)**	**CBR % Correlación entre CBR y el Indice PDC**
1	2.0	20	20	20.00	1	20	10.00
1	4.0	40	20	20.00	1	20	10.00
1	6.0	60	20	20.00	1	20	10.00
1	8.0	80	20	20.00	1	20	10.00
1	11.0	110	30	30.00	1	30	6.00
1	14.0	140	30	30.00	1	30	6.00
1	17.0	170	30	30.00	1	30	6.00
1	20.0	200	30	30.00	1	30	6.00
1	23.0	230	30	30.00	1	30	6.00
1	27.0	270	40	40.00	1	40	4.70
1	31.0	310	40	40.00	1	40	4.70
1	35.0	350	40	40.00	1	40	4.70
1	39.0	390	40	40.00	1	40	4.70
1	43.0	430	40	40.00	1	40	4.70
1	47.0	470	40	40.00	1	40	4.70
1	51.0	510	40	40.00	1	40	4.70
1	57.0	570	60	60.00	1	60	3.00
1	62.0	620	50	50.00	1	50	3.70
1	67.0	670	50	50.00	1	50	3.70
1	72.0	720	50	50.00	1	50	3.70
1	77.0	770	50	50.00	1	50	3.70
1	82.0	820	50	50.00	1	50	3.70
1	87.0	870	50	50.00	1	50	3.70
1	92.0	920	50	50.00	1	50	3.70
1	97.0	970	50	50.00	1	50	3.70
1	100.0	1000	30	30.00	1	30	6.00

GRÁFICA PENETRACIÓN CONO DINÁMICO



OBSERVACIONES:

JHON ANDERSON GARCIA CASTELLANO	**JULIÁN RENÉ CLAVIJO JOYA**	Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra de campo sometida a ensayo. Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS
TÉCNICO EN LABORATORIO DE SUELOS	INGENIERO CIVIL - MAESTRIA IC GEOTECNIA (EC)	
LABORATORISTA	CONSULTOR GEOTECNISTA - APROBÓ	

SIDYC INGENIERÍA SAS	**TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO**	**CODIGO** SGC-LA-F-03
		EDICIÓN 13/07/2023 — **PAGINA** 1
	REGISTRO DE PERFORACIÓN - SONDEOS	**ACTUALIZACIÓN** 13/07/2023 — **VERSIÓN** 1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**No. PROYECTO:**	PR010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO:**	CUNDINAMARCA	**SONDEO No.:**	1
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**COORDENADAS N:**		**FECHA INICIAL:**	28-ene-26
EQUIPO DE PERFORACIÓN:	SPT MANUAL CON MOTOR	**COORDENADAS O:**		**FECHA FINAL:**	28-ene-26
TIPO SONDEO: **PERCUSIÓN:** X **ROTACIÓN:**		**ELEVACIÓN (msnm):**		**HOJA No.:** 1 **DE** 3	

PERFORACIÓN (m)		DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA	TIPO DE MUESTRA	MUESTRA No.	ENSAYO SPT (N)			TOTAL PERFORACIÓN		
DE	A	LITOLOGÍA			No. Golpes (Cada 15 cm - 6")			Rv	Rp (kg/cm²)	Recuperación (cm)
0,00	0,10	CAPA VEGETAL								
0,10	1,10	LIMO COLOR MARRON OSCURO	SPT	1	6	5	3		1,25	
1,10	2,10	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	SPT	2	3	3	3		1,25	
2,10	3,10	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	SPT	3	3	3	4		1,25	
3,10	4,10	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	SPT	4	5	6	6		1,25	
4,10	5,10	ARCILLA COLOR MARRON CON VETAS DE OXIDACION	SPT	5	3	3	4		1,25	
5,10	6,10	ARCILLA COLOR MARRON CON VETAS DE OXIDACION	SPT	6	3	3	3		1,25	

NIVEL FREÁTICO:	PROFUNDIDAD (m)		HORA INICIAL:		POFUNDIDAD (m)		HORA FINAL:	

ABREVIATURAS

- **UCS :** Sistema Unificado Clasificación de Suelos
- **Rb :** Rechazo a la Penetración Estándar (n ≥ 50 Golpes)
- **Rp :** Ensayo de penetrómetro de bolsillo (kg/cm²)
- **Rv :** Ensayo de veleta
- **Recuperación:** Recuperación de muestras de campo en cm

TIPOS DE MUESTRA (EQUIPO GEOTÉCNICO)

- **SPT :** Toma muestra tubo partido (pared gruesa)
- **TMS :** Toma de muestra tubo "Shelby" (pared delgada)
- **A :** Muestra Alterada (Suelo)
- **I :** Muestra Inalterada (Suelo)
- **NR :** No recuperó muestra de suelo o núcleo
- **R :** Muestra de Roca
- **BB :** Broca Bicono
- **BTC :** Broca Tricono
- **BD :** Brocas de Dimante (NQ, HQ, PQ, BQ)
- **BC :** Brocas cabezales de corte (Mano Angel, Dedo, Cónica)

OBSERVACIONES

Este formato no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS

FIRMAS

Vo. Bo. CONFORMIDAD	
PERFORADOR	ANDERZON GARCIA
COORDINADOR DE CAMPO	BRIAN CLAVIJO JIMÉNEZ
INGENIERO GEOTECNISTA	ING. JAVIER MARTÍNEZ

NOTA: Se deber revisar la información de campo antes de finalizar el sondeo y firmar el registro por los responsables de la exploración geotécnica.

SIDYC INGENIERÍA SAS	**TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO**	**CODIGO** SGC-LA-F-03
		EDICIÓN 13/07/2023 — **PAGINA** 1
	REGISTRO DE PERFORACIÓN - SONDEOS	**ACTUALIZACIÓN** 13/07/2023 — **VERSIÓN** 1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**No. PROYECTO:**	PR010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO:**	CUNDINAMARCA	**SONDEO No.:**	2
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**COORDENADAS N:**		**FECHA INICIAL:**	28-ene-26
EQUIPO DE PERFORACIÓN:	SPT MANUAL CON MOTOR	**COORDENADAS O:**		**FECHA FINAL:**	28-ene-26
TIPO SONDEO:	**PERCUSIÓN:** X **ROTACIÓN:**	**ELEVACIÓN (msnm):**		**HOJA No.:**	2 **DE** 3

PERFORACIÓN (m)		DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA	TIPO DE MUESTRA	MUESTRA No.	ENSAYO SPT (N)			TOTAL PERFORACIÓN		
DE	A	LITOLOGÍA			No. Golpes (Cada 15 cm - 6")			Rv	Rp (kg/cm²)	Recuperación (cm)
0,00	0,15	CAPA VEGETAL								
0,15	1,00	LIMO ARCILLOSO COLOR MARRON	A	1						
1,00	2,00	LIMO ARCILLOSO COLOR MARRON CON PRESENCIA DE ARCILLA COLOR HABANO	SPT	2	7	7	7		2,25	
2,00	3,00	ARCILLA COLOR GRIS CON VETAS COLOR MARRON	SPT	3	6	7	7		>4,5	
3,00	4,00	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	SPT	4	6	7	6		>4,5	
4,00	5,00	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	SPT	5	4	3	3		2,00	
5,00	6,00	ARCILLA COLOR GRIS OSCURO CON VETAS DE OXIDACION	SPT	6	3	3	3		2,00	

NIVEL FREÁTICO:	PROFUNDIDAD (m)	5,0	HORA INICIAL:		POFUNDIDAD (m)		HORA FINAL:	

ABREVIATURAS

- **UCS :** Sistema Unificado Clasificación de Suelos
- **Rb :** Rechazo a la Penetración Estándar (n ≥ 50 Golpes)
- **Rp :** Ensayo de penetrómetro de bolsillo (kg/cm²)
- **Rv :** Ensayo de veleta
- **Recuperación:** Recuperación de muestras de campo en cm

TIPOS DE MUESTRA (EQUIPO GEOTÉCNICO)

- **SPT :** Toma muestra tubo partido (pared gruesa)
- **TMS :** Toma de muestra tubo "Shelby" (pared delgada)
- **A :** Muestra Alterada (Suelo)
- **I :** Muestra Inalterada (Suelo)
- **NR :** No recuperó muestra de suelo o núcleo
- **R :** Muestra de Roca
- **BB :** Broca Bicono
- **BTC :** Broca Tricono
- **BD :** Brocas de Dimante (NQ, HQ, PQ, BQ)
- **BC :** Brocas cabezales de corte (Mano Angel, Dedo, Cónica)

OBSERVACIONES

NIVEL FREÁTICO A 5 mt. DE PROFUNDIDAD

Este formato no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS

FIRMAS

Vo. Bo. CONFORMIDAD	
PERFORADOR	ANDERZON GARCIA
COORDINADOR DE CAMPO	BRIAN CLAVIJO JIMÉNEZ
INGENIERO GEOTECNISTA	ING. JAVIER MARTÍNEZ

NOTA: Se deber revisar la información de campo antes de finalizar el sondeo y firmar el registro por los responsables de la exploración geotécnica.

SIDYC INGENIERÍA SAS	**TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO**	**CODIGO** SGC-LA-F-03
		EDICIÓN 13/07/2023 — **PAGINA** 1
	REGISTRO DE PERFORACIÓN - SONDEOS	**ACTUALIZACIÓN** 13/07/2023 — **VERSIÓN** 1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**No. PROYECTO:**	PR010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO:**	CUNDINAMARCA	**SONDEO No.:**	3
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**COORDENADAS N:**		**FECHA INICIAL:**	28-ene-26
EQUIPO DE PERFORACIÓN:	SPT MANUAL CON MOTOR	**COORDENADAS O:**		**FECHA FINAL:**	28-ene-26
TIPO SONDEO: **PERCUSIÓN:** X **ROTACIÓN:**		**ELEVACIÓN (msnm):**		**HOJA No.:** 3 **DE** 3	

PERFORACIÓN (m)		DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA	TIPO DE MUESTRA	MUESTRA No.	ENSAYO SPT (N)			TOTAL PERFORACIÓN		
DE	A	LITOLOGÍA			No. Golpes (Cada 15 cm - 6")			Rv	Rp (kg/cm²)	Recuperación (cm)
0,00	0,15	CAPA VEGETAL								
0,15	0,60	MATERIAL GRANULAR COLOR AMARILLO DE MATRIZ LIMO ARENOSA CON GRAVA ANGULAR	A	1						
0,60	1,60	ARCILLA LIMOSA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	SPT	2	4	5	5		0,75	
1,60	2,60	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	SPT	3	5	5	5		0,50	
2,60	3,60	ARCILLA COLOR GRIS	SPT	4	5	6	5		0,50	
3,60	4,60	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	SPT	5	8	7	7		0,50	
4,60	6,00	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION Y MANCHAS COLOR GRIS	SPT	6	6	5	5		0,50	

NIVEL FREÁTICO:	PROFUNDIDAD (m)		HORA INICIAL:		POFUNDIDAD (m)		HORA FINAL:	

ABREVIATURAS

- **UCS :** Sistema Unificado Clasificación de Suelos
- **Rb :** Rechazo a la Penetración Estándar (n ≥ 50 Golpes)
- **Rp :** Ensayo de penetrómetro de bolsillo (kg/cm²)
- **Rv :** Ensayo de veleta
- **Recuperación:** Recuperación de muestras de campo en cm

TIPOS DE MUESTRA (EQUIPO GEOTÉCNICO)

- **SPT :** Toma muestra tubo partido (pared gruesa)
- **TMS :** Toma de muestra tubo "Shelby" (pared delgada)
- **A :** Muestra Alterada (Suelo)
- **I :** Muestra Inalterada (Suelo)
- **NR :** No recuperó muestra de suelo o núcleo
- **R :** Muestra de Roca
- **BB :** Broca Bicono
- **BTC :** Broca Tricono
- **BD :** Brocas de Dimante (NQ, HQ, PQ, BQ)
- **BC :** Brocas cabezales de corte (Mano Angel, Dedo, Cónica)

OBSERVACIONES

Este formato no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS

FIRMAS

Vo. Bo. CONFORMIDAD	
PERFORADOR	ANDERZON GARCIA
COORDINADOR DE CAMPO	BRIAN CLAVIJO JIMÉNEZ
INGENIERO GEOTECNISTA	ING. JAVIER MARTÍNEZ

NOTA: Se deber revisar la información de campo antes de finalizar el sondeo y firmar el registro por los responsables de la exploración geotécnica.

	CONSULTORIA Y ASESORIA	CÓDIGO	
SIDYC INGENIERÍA SAS		SGC-CN-F-20	
		EDICIÓN	PÁGINA
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO-AGREGADO (NORMA I.N.V. E-122 13)	27/06/2023	1 DE 1
		ACTUALIZACIÓN	VERSIÓN
		27/06/2023	1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**No. PROYECTO:**	PR010-2026
LOCALIZACIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO:**	CUNDINAMARCA	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**TIPO DE MUESTRA:**	ALTERADA	**FECHA ENSAYO:**	31-ene-2026

SONDEO ☑ **APIQUE** ☐	**1**	**1**	**1**					
MUESTRA No.	**1**	**3**	**5**					
Profundidad en metros (mts)	0.10 a 1.00	2.10 a 3.10	4.10 a 5.10					
Recipiente No.:	A2	540	527					
Peso Suelo Húmedo + Recipiente (gr):	209.8	165.0	259.3					
Peso Suelo Seco + Recipiente (gr):	160.7	123.0	201.3					
Peso del Recipiente (gr):	3.4	3.6	4.1					
Peso del Suelo Seco (gr):	157.3	119.3	197.1					
Peso del Agua (gr):	49.1	42.1	58.0					
Contenido de Humedad (%):	**31.2**	**35.2**	**29.4**					

SONDEO ☑ **APIQUE** ☐	**2**	**2**	**2**					
MUESTRA No.	**2**	**4**	**6**					
Profundidad en metros (mts)	1.00 a 2.00	3.00 a 4.00	5.00 a 6.00					
Recipiente No.:	A16	A8	531					
Peso Suelo Húmedo + Recipiente (gr):	99.1	215.7	226.6					
Peso Suelo Seco + Recipiente (gr):	76.2	167.5	137.9					
Peso del Recipiente (gr):	3.3	3.4	3.8					
Peso del Suelo Seco (gr):	72.9	164.1	134.1					
Peso del Agua (gr):	22.8	48.2	88.7					
Contenido de Humedad (%):	**31.3**	**29.3**	**66.1**					

SONDEO ☑ **APIQUE** ☐	**3**	**3**	**3**	**3**				
MUESTRA No.	**1**	**2**	**6**	**6**				
Profundidad en metros (mts)	0.15 a 0.60	0.60 a 1.60	4.60 a 6.00	4.60 a 6.00				
Recipiente No.:	L1	518	228	538				
Peso Suelo Húmedo + Recipiente (gr):	279.95	248.86	45.36	144.83				
Peso Suelo Seco + Recipiente (gr):	256.73	188.82	13.99	94.40				
Peso del Recipiente (gr):	3.31	3.63	3.05	3.71				
Peso del Suelo Seco (gr):	253.42	185.19	10.94	90.69				
Peso del Agua (gr):	23.22	60.04	31.37	50.43				
Contenido de Humedad (%):	**9.2**	**32.4**	**28.7**	**55.6**				

SONDEO ☑ **APIQUE** ☐								
MUESTRA No.								
Profundidad en metros (mts)								
Recipiente No.:								
Peso Suelo Húmedo + Recipiente (gr):								
Peso Suelo Seco + Recipiente (gr):								
Peso del Recipiente (gr):								
Peso del Suelo Seco (gr):								
Peso del Agua (gr):								
Contenido de Humedad (%):								

SONDEO ☑ **APIQUE** ☐								
MUESTRA No.								
Profundidad en metros (mts)								
Recipiente No.:								
Peso Suelo Húmedo + Recipiente (gr):								
Peso Suelo Seco + Recipiente (gr):								
Peso del Recipiente (gr):								
Peso del Suelo Seco (gr):								
Peso del Agua (gr):								
Contenido de Humedad (%):								

Observaciones: Los resultados presentados corresponden solamente a la muestras sometidas a ensayo.

Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS

REVISÓ	APROBÓ
BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	**CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ**
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD

	CONSULTORIA Y ASESORIA	CÓDIGO	
SIDYC INGENIERÍA SAS		SGC-CN-F-22	
		EDICIÓN	PÁGINA
	ENSAYO LAVADO EN TAMIZ No. 200	27/06/2023	1 DE 1
	(NORMA I.N.V. E-123-13)	ACTUALIZACIÓN	VERSIÓN
		27/06/2023	1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**No. PROYECTO:**	PR010-2026
LOCALIZACIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO:**	CUNDINAMARCA	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**Espécimen (Tipo):**	ALTERADA	**FECHA ENSAYO:**	04-feb-2026

SONDEO No.	**1**	**1**	**1**					
MUESTRA No.	**1**	**3**	**5**					
Profundidad en metros (mts)	0.10 a 1.00	2.10 a 3.10	4.10 a 5.10					
Recipiente No.:	102	97	88					
Peso Recipiente (gr)	5.39	5.51	5.53					
Peso Muestra Seca (gr) + Recipiente (Sin lavar)	41.99	29.86	42.36					
Peso Muestra Seca (gr) + Recipiente (Lavada)	6.04	5.70	6.89					
Peso Retenido Tamiz No. 4 + Recipiente (gr)	5.39	5.51	5.53					
Peso Retenido Tamiz No. 200 + Recipiente (gr)	6.04	5.70	6.89					
Porcentaje de Gravas (%)	**0.00**	**0.00**	**0.00**					
Porcentaje de Arenas (%)	**1.78**	**0.78**	**3.69**					
Porcentaje de Finos (%)	**98.22**	**99.22**	**96.31**					

SONDEO No.	**2**	**2**	**2**					
MUESTRA No.	**2**	**4**	**6**					
Profundidad en metros (mts)	1.00 a 2.00	3.00 a 4.00	5.00 a 6.00					
Recipiente No.:	100	99	87					
Peso Recipiente (gr)	5.6	5.6	5.4					
Peso Muestra Seca (gr) + Recipiente (Sin lavar)	16.4	36.1	31.4					
Peso Muestra Seca (gr) + Recipiente (Lavada)	5.7	5.7	5.5					
Peso Retenido Tamiz No. 4 + Recipiente (gr)	5.57	5.57	5.37					
Peso Retenido Tamiz No. 200 + Recipiente (gr)	5.67	5.72	5.49					
Porcentaje de Gravas (%)	**0.00**	**0.00**	**0.00**					
Porcentaje de Arenas (%)	**0.92**	**0.49**	**0.46**					
Porcentaje de Finos (%)	**99.08**	**99.51**	**99.54**					

SONDEO No.	**3**	**3**	**3**					
MUESTRA No.	**1**	**2**	**6**					
Profundidad en metros (mts)	0.15 a 0.60	0.60 a 1.60	4.60 a 6.00					
Recipiente No.:	76	85	103					
Peso Recipiente (gr)	5.58	5.51	5.45					
Peso Muestra Seca (gr) + Recipiente (Sin lavar)	99.78	36.08	21.37					
Peso Muestra Seca (gr) + Recipiente (Lavada)	38.59	5.62	5.49					
Peso Retenido Tamiz No. 4 + Recipiente (gr)	17.66	5.51	5.45					
Peso Retenido Tamiz No. 200 + Recipiente (gr)	26.51	5.62	5.49					
Porcentaje de Gravas (%)	**12.82**	**0.00**	**0.00**					
Porcentaje de Arenas (%)	**22.22**	**0.36**	**0.25**					
Porcentaje de Finos (%)	**64.96**	**99.64**	**99.75**					

SONDEO No.								
MUESTRA No.								
Profundidad en metros (mts)								
Recipiente No.:								
Peso Recipiente (gr)								
Peso Muestra Seca (gr) + Recipiente (Sin lavar)								
Peso Muestra Seca (gr) + Recipiente (Lavada)								
Peso Retenido Tamiz No. 4 + Recipiente (gr)								
Peso Retenido Tamiz No. 200 + Recipiente (gr)								
Porcentaje de Gravas (%)								
Porcentaje de Arenas (%)								
Porcentaje de Finos (%)								

Observaciones: Los resultados presentados corresponden solamente a la muestras sometidas a ensayo.

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	**CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ**	Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo. Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS.
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD	
REVISÓ	APROBÓ	

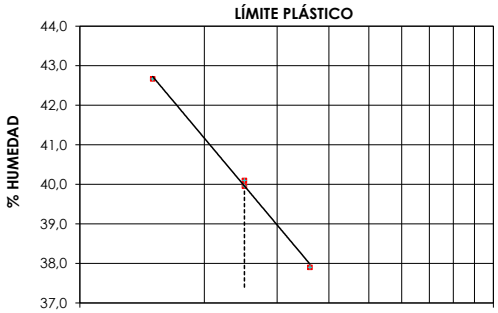
SIDYC INGENIERÍA SAS	**CONSULTORIA Y ASESORIA** **DETERMINACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA LÍQUIDO Y PLÁSTICO** (NORMAS I.N.V. E-125-13 / E-126-13)	**CÓDIGO** SGC-CN-F-25 **EDICIÓN** 27/06/2023 — **PÁGINA** 1 DE 1 **ACTUALIZACIÓN** 27/06/2023 — **VERSIÓN** 1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026	**No. PROYECTO:**	PR010-2026
LOCALIZACIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO :**	CUNDINAMARCA	**FECHA ENSAYO:**	08-feb-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**SONDEO No.:**	1	**MUESTRA No.:**	1
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA DE COLOR MARRÓN OSCURO			**PROFUNDIDAD:**	0.10 a 1.00 m

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO			
Ensayo No.	1	2	3
Número de golpes No.	15	25	36
Recipiente No.	26	39	95
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	37,27	38,41	41,86
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	28,95	29,83	32,75
Peso del recipiente (gr.)	9,45	8,45	8,73
Peso del Agua (gr.)	8,32	8,58	9,11
Peso Suelo Seco (gr.)	19,50	21,38	24,02
Contenido de humedad (%)	**42,7**	**40,1**	**37,9**

W NATURAL (%)
Ensayo No.:
1
A2
209,78
160,65
3,37
49,13
157,28
31,2

DETERMINACIÓN DEL LÍMTE DE CONTRACCIÓN	
Recipiente No.	
Peso Recipiente	
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	
Peso del suelo Seco	
Contenido de humedad (%)	
Masa del Recipiente con Mercurio	
Masa del Recipiente con Mercurio Desalojado	
Masa del Mercurio Desalojado	
Densidad del Mercurio	
Volumen de la Masa Seca	
Volumen de la Capsula	
Limite de Contracción	
Relación de Contracción	
Cambio Volumetrico	



DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO		
Ensayo No.	1	2
Recipiente No.	300	16
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	14,69	16,59
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	13,47	14,97
Peso del recipiente (gr.)	8,04	7,65
Peso del Agua (gr.)	1,22	1,62
Peso Suelo Seco (gr.)	5,43	7,32
Contenido de humedad %	**22,5**	**22,2**

LÍMITES DE ATTERBERG FRACCIÓN FINA			ÍNDICE DE LIQUIDEZ	IL	**0,50**
LÍMITE LÍQUIDO (%) :	LL	**40**	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	**0,50**
LÍMITE PLÁSTICO (%) :	LP	**22**	ÍNDICE DE FLUJO	IF	**0,23**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD :	IP	**18**	ÍNDICE DE TENACIDAD	IT	**0,78**
HUMEDAD NATURAL (%) :	W	**31,2**	**CLASIFICACIÓN** (U.S.C.S)		**CL**

Observaciones: Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo.

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	**CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ**	Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD	
ELABORÓ	APROBÓ	

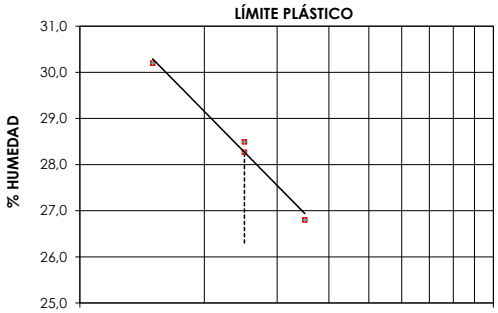
SIDYC INGENIERÍA SAS	CONSULTORIA Y ASESORIA	CÓDIGO	
		SGC-CN-F-25	
		EDICIÓN	PÁGINA
	DETERMINACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA LÍQUIDO Y PLÁSTICO	27/06/2023	1 DE 1
	(NORMAS I.N.V. E-125-13 / E-126-13)	ACTUALIZACIÓN	VERSIÓN
		27/06/2023	1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026	**No. PROYECTO:**	PR010-2026
LOCALIZACIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO :**	CUNDINAMARCA	**FECHA ENSAYO:**	08-feb-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**SONDEO No.:**	1	**MUESTRA No.:**	5
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA DE COOR MARRÓN			**PROFUNDIDAD:**	4.10 a 5.10 m

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO			
Ensayo No.	1	2	3
Número de golpes No.	15	25	35
Recipiente No.	352	83	12
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	40,82	37,95	41,39
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	32,84	31,53	34,77
Peso del recipiente (gr.)	6,40	9,00	10,08
Peso del Agua (gr.)	7,98	6,42	6,62
Peso Suelo Seco (gr.)	26,44	22,53	24,69
Contenido de humedad (%)	**30,2**	**28,5**	**26,8**

W NATURAL (%)
Ensayo No.:
1
527
259,26
201,26
4,13
58,00
197,13
29,4

DETERMINACIÓN DEL LÍMTE DE CONTRACCIÓN	
Recipiente No.	
Peso Recipiente	
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	
Peso del suelo Seco	
Contenido de humedad (%)	
Masa del Recipiente con Mercurio	
Masa del Recipiente con Mercurio Desalojado	
Masa del Mercurio Desalojado	
Densidad del Mercurio	
Volumen de la Masa Seca	
Volumen de la Capsula	
Limite de Contracción	
Relación de Contracción	
Cambio Volumetrico	



DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO		
Ensayo No.	1	2
Recipiente No.	22	394
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	18,93	20,64
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	17,19	18,27
Peso del recipiente (gr.)	8,28	5,96
Peso del Agua (gr.)	1,74	2,37
Peso Suelo Seco (gr.)	8,91	12,31
Contenido de humedad %	**19,5**	**19,3**

LÍMITES DE ATTERBERG FRACCIÓN FINA					
LÍMITE LÍQUIDO (%) :	LL	**28**	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	IL	**1,13**
LÍMITE PLÁSTICO (%) :	LP	**19**	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	**-0,13**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD :	IP	**9**	ÍNDICE DE FLUJO	IF	**0,17**
HUMEDAD NATURAL (%) :	W	**29,4**	ÍNDICE DE TENACIDAD	IT	**0,52**
			CLASIFICACIÓN (U.S.C.S)		**CL**

Observaciones: Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo.

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	**CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ**	Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD	
ELABORÓ	APROBÓ	

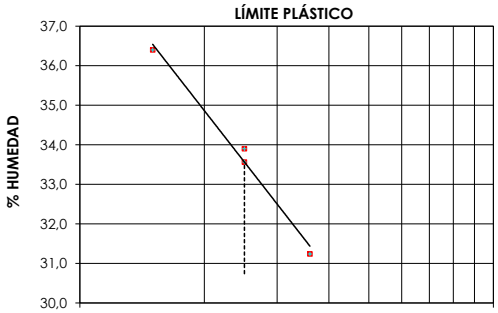
SIDYC INGENIERÍA SAS	**CONSULTORIA Y ASESORIA** **DETERMINACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA LÍQUIDO Y PLÁSTICO** (NORMAS I.N.V. E-125-13 / E-126-13)	**CÓDIGO** SGC-CN-F-25 **EDICIÓN** 27/06/2023 — **PÁGINA** 1 DE 1 **ACTUALIZACIÓN** 27/06/2023 — **VERSIÓN** 1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026	**No. PROYECTO:**	PR010-2026
LOCALIZACIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO :**	CUNDINAMARCA	**FECHA ENSAYO:**	08-feb-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**SONDEO No.:**	2	**MUESTRA No.:**	4
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA DE COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACIÓN			**PROFUNDIDAD:**	3.00 a 4.00 m

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO			
Ensayo No.	1	2	3
Número de golpes No.	15	25	36
Recipiente No.	13	330	68
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	42,84	40,30	36,30
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	33,97	31,52	29,98
Peso del recipiente (gr.)	9,61	5,61	9,75
Peso del Agua (gr.)	8,87	8,78	6,32
Peso Suelo Seco (gr.)	24,36	25,91	20,23
Contenido de humedad (%)	**36,4**	**33,9**	**31,2**

W NATURAL (%)
Ensayo No.:
1
A8
215,67
167,51
3,40
48,16
164,11
29,3

DETERMINACIÓN DEL LÍMTE DE CONTRACCIÓN	
Recipiente No.	
Peso Recipiente	
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	
Peso del suelo Seco	
Contenido de humedad (%)	
Masa del Recipiente con Mercurio	
Masa del Recipiente con Mercurio Desalojado	
Masa del Mercurio Desalojado	
Densidad del Mercurio	
Volumen de la Masa Seca	
Volumen de la Capsula	
Limite de Contracción	
Relación de Contracción	
Cambio Volumetrico	



DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO		
Ensayo No.	1	2
Recipiente No.	78	76
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	16,99	18,26
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	15,60	16,81
Peso del recipiente (gr.)	9,27	10,08
Peso del Agua (gr.)	1,39	1,45
Peso Suelo Seco (gr.)	6,33	6,73
Contenido de humedad %	**22,0**	**21,6**

LÍMITES DE ATTERBERG FRACCIÓN FINA					
LÍMITE LÍQUIDO (%) :	LL	**34**	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	IL	**0,64**
LÍMITE PLÁSTICO (%) :	LP	**22**	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	**0,36**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD :	IP	**12**	ÍNDICE DE FLUJO	IF	**0,25**
HUMEDAD NATURAL (%) :	W	**29,3**	ÍNDICE DE TENACIDAD	IT	**0,48**
			CLASIFICACIÓN (U.S.C.S)		**CL**

Observaciones: Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo.

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	**CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ**	Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD	
ELABORÓ	APROBÓ	

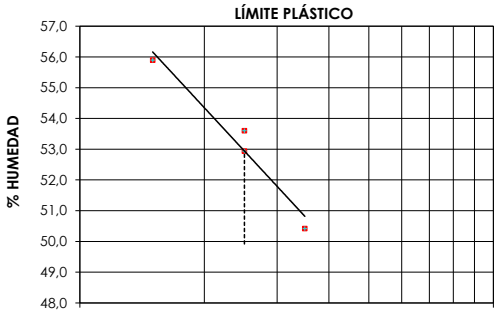
SIDYC INGENIERÍA SAS	**CONSULTORIA Y ASESORIA** **DETERMINACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA LÍQUIDO Y PLÁSTICO** (NORMAS I.N.V. E-125-13 / E-126-13)	**CÓDIGO** SGC-CN-F-25 **EDICIÓN** 27/06/2023 — **PÁGINA** 1 DE 1 **ACTUALIZACIÓN** 27/06/2023 — **VERSIÓN** 1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026	**No. PROYECTO:**	PR010-2026
LOCALIZACIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO :**	CUNDINAMARCA	**FECHA ENSAYO:**	08-feb-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**SONDEO No.:**	3	**MUESTRA No.:**	2
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA DE COLOR HABANO			**PROFUNDIDAD:**	0.60 a 1.60 m

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO			
Ensayo No.	1	2	3
Número de golpes No.	15	25	35
Recipiente No.	73	365	67
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	41,82	40,45	32,39
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	30,22	28,53	24,58
Peso del recipiente (gr.)	9,48	6,29	9,09
Peso del Agua (gr.)	11,60	11,92	7,81
Peso Suelo Seco (gr.)	20,74	22,24	15,49
Contenido de humedad (%)	**55,9**	**53,6**	**50,4**

W NATURAL (%)	
Ensayo No.:	
1	
518	
248,86	
188,82	
3,63	
60,04	
185,19	
32,4	

DETERMINACIÓN DEL LÍMTE DE CONTRACCIÓN	
Recipiente No.	
Peso Recipiente	
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	
Peso del suelo Seco	
Contenido de humedad (%)	
Masa del Recipiente con Mercurio	
Masa del Recipiente con Mercurio Desalojado	
Masa del Mercurio Desalojado	
Densidad del Mercurio	
Volumen de la Masa Seca	
Volumen de la Capsula	
Limite de Contracción	
Relación de Contracción	
Cambio Volumetrico	



DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO		
Ensayo No.	1	2
Recipiente No.	28	69
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	20,16	21,96
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	17,94	19,23
Peso del recipiente (gr.)	9,81	9,15
Peso del Agua (gr.)	2,22	2,73
Peso Suelo Seco (gr.)	8,13	10,08
Contenido de humedad %	**27,3**	**27,1**

LÍMITES DE ATTERBERG FRACCIÓN FINA					
LÍMITE LÍQUIDO (%) :	LL	**53**	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	IL	**0,20**
LÍMITE PLÁSTICO (%) :	LP	**27**	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	**0,80**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD :	IP	**26**	ÍNDICE DE FLUJO	IF	**0,27**
HUMEDAD NATURAL (%) :	W	**32,4**	ÍNDICE DE TENACIDAD	IT	**0,94**
			CLASIFICACIÓN (U.S.C.S)		**CH**

Observaciones: Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo.

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	**CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ**	Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD	
ELABORÓ	APROBÓ	

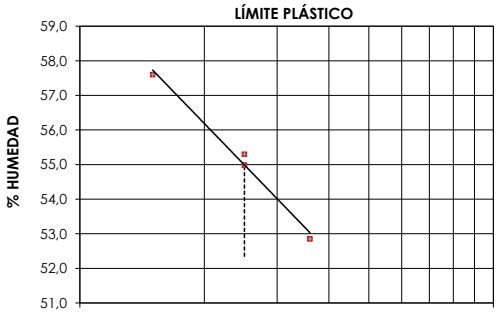
SIDYC INGENIERÍA SAS	CONSULTORIA Y ASESORIA	CÓDIGO	
		SGC-CN-F-25	
		EDICIÓN	PÁGINA
	DETERMINACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA LÍQUIDO Y PLÁSTICO	27/06/2023	1 DE 1
	(NORMAS I.N.V. E-125-13 / E-126-13)	ACTUALIZACIÓN	VERSIÓN
		27/06/2023	1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026	**No. PROYECTO:**	PR010-2026
LOCALIZACIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO :**	CUNDINAMARCA	**FECHA ENSAYO:**	08-feb-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**SONDEO No.:**	3	**MUESTRA No.:**	6
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA DE COLOR HABANO Y GRIS CLARO			**PROFUNDIDAD:**	4.60 a 6.00 m

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO			
Ensayo No.	1	2	3
Número de golpes No.	15	25	36
Recipiente No.	326	351	343
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	41,62	38,42	27,34
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	28,35	26,94	20,11
Peso del recipiente (gr.)	5,32	6,18	6,43
Peso del Agua (gr.)	13,27	11,48	7,23
Peso Suelo Seco (gr.)	23,03	20,76	13,68
Contenido de humedad (%)	**57,6**	**55,3**	**52,9**

W NATURAL (%)
Ensayo No.:
1
538
144,83
94,40
3,71
50,43
90,69
55,6

DETERMINACIÓN DEL LÍMTE DE CONTRACCIÓN	
Recipiente No.	
Peso Recipiente	
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	
Peso del suelo Seco	
Contenido de humedad (%)	
Masa del Recipiente con Mercurio	
Masa del Recipiente con Mercurio Desalojado	
Masa del Mercurio Desalojado	
Densidad del Mercurio	
Volumen de la Masa Seca	
Volumen de la Capsula	
Limite de Contracción	
Relación de Contracción	
Cambio Volumetrico	



DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO		
Ensayo No.	1	2
Recipiente No.	84	61
Peso del suelo Húmedo + Recipiente (gr.)	22,84	24,69
Peso del suelo Seco + Recipiente (gr.)	19,86	21,32
Peso del recipiente (gr.)	9,15	9,07
Peso del Agua (gr.)	2,98	3,37
Peso Suelo Seco (gr.)	10,71	12,25
Contenido de humedad %	**27,8**	**27,5**

LÍMITES DE ATTERBERG FRACCIÓN FINA			ÍNDICE DE LIQUIDEZ	IL	**1,02**
LÍMITE LÍQUIDO (%) :	LL	**55**	ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	**-0,02**
LÍMITE PLÁSTICO (%) :	LP	**28**	ÍNDICE DE FLUJO	IF	**0,23**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD :	IP	**27**	ÍNDICE DE TENACIDAD	IT	**1,21**
HUMEDAD NATURAL (%) :	W	**55,6**	**CLASIFICACIÓN** (U.S.C.S)		**CH**

Observaciones: Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo.

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	**CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ**	Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD	
ELABORÓ	APROBÓ	

	CONSULTORIA Y ASESORIA	CÓDIGO	
SIDYC INGENIERÍA SAS		SGC-CN-F-27	
		EDICIÓN	PÁGINA
	DETERMINACIÓN CONTENIDO ORGÁNICO SUELOS MEDIANTE PÉRDIDA DE IGNICIÓN (NORMA I.N.V. E-121-13)	27/06/2023	1 DE 1
		ACTUALIZACIÓN	VERSIÓN
		27/06/2023	1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**No. PROYECTO:**	PR010-2026
LOCALIZACIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO:**	CUNDINAMARCA	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**Espécimen (Tipo):**	ALTERADA	**FECHA ENSAYO:**	10-feb-2026

APIQUE No.	**3**								
MUESTRA No.	**6**								
Profundidad en metros (mts)	4,60 - 6,00								
Recipiente No.:	6								
Peso del Recipiente, (gr):	61.43								
Peso Rec. + Suelo Seco antes de ignición (gr):	73.55								
Peso Rec. + Suelo Seco despúes de ignición (gr):	66.09								
Pérdida por Ignición, (gr):	7.46								
Peso Suelo después de la Ignición, (gr):	4.66								
Contenido de Materia Orgánica, (%):	**160.09**								
APIQUE No.									
MUESTRA No.									
Profundidad en metros (mts)									
Recipiente No.:									
Peso del Recipiente, (gr):									
Peso Rec. + Suelo Seco antes de ignición (gr):									
Peso Rec. + Suelo Seco despúes de ignición (gr):									
Pérdida por Ignición, (gr):									
Peso Suelo después de la Ignición, (gr):									
Contenido de Materia Orgánica, (%):									
APIQUE No.									
MUESTRA No.									
Profundidad en metros (mts)									
Recipiente No.:									
Peso del Recipiente, (gr):									
Peso Rec. + Suelo Seco antes de ignición (gr):									
Peso Rec. + Suelo Seco despúes de ignición (gr):									
Pérdida por Ignición, (gr):									
Peso Suelo después de la Ignición, (gr):									
Contenido de Materia Orgánica, (%):									
APIQUE No.									
MUESTRA No.									
Profundidad en metros (mts)									
Recipiente No.:									
Peso del Recipiente, (gr):									
Peso Rec. + Suelo Seco antes de ignición (gr):									
Peso Rec. + Suelo Seco despúes de ignición (gr):									
Pérdida por Ignición, (gr):									
Peso Suelo después de la Ignición, (gr):									
Contenido de Materia Orgánica, (%):									
APIQUE No.									
MUESTRA No.									
Profundidad en metros (mts)									
Recipiente No.:									
Peso del Recipiente, (gr):									
Peso Rec. + Suelo Seco antes de ignición (gr):									
Peso Rec. + Suelo Seco despúes de ignición (gr):									
Pérdida por Ignición, (gr):									
Peso Suelo después de la Ignición, (gr):									
Contenido de Materia Orgánica, (%):									

Observaciones: Los resultados presentados corresponden solamente a la muestras sometidas a ensayo.

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	**CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ**	Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo. Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD	
ELABORÓ	APROBÓ	

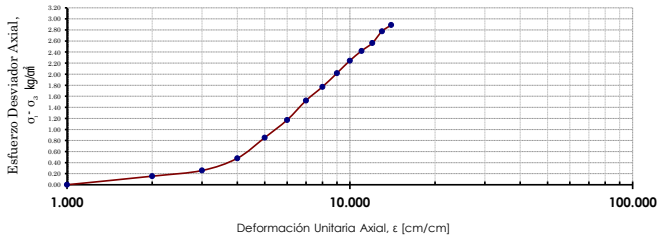
SIDYC INGENIERÍA SAS	CONSULTORIA Y ASESORIA	CÓDIGO	
		SGC-CN-F-36	
	TEST DE COMPRESIÓN NO-CONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS (NORMA I.N.V. E-152-13 / NTC 1527) ASTM Standard D 2166-13: Test Method for Unconfined Compressive Strenght of Cohesive Soil	EDICIÓN	PÁGINA
		27/06/2023	1 DE 1
		ACTUALIZACIÓN	VERSIÓN
		27/06/2023	1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**No. PROYECTO:**	PR010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**DEPARTAMENTO :**	CUNDINAMARCA	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA DE COLOR GRIS CON VETAS AMARILLAS	**SONDEO No.:**	1	**FECHA ENSAYO:**	05-feb-2026
	Y GRIS OSCURO	**MUESTRA No.:**	1	**PROFUNDIDAD (m):**	0.10 a 1.00
Método:	Deformación Controlada	**Forma:**	Cilíndrico	**Espécimen (Tipo):**	Alterado

Deformímetro Lectura (ΔH) [0.001"]	Def. Unit. Strain, ε [ΔH/Ho]	1.0-Def. Unit. [1.0-ε]	Lectura Dial Carga (P) [0.0001"]	Carga (P) [Kg.]	Área Correg., AC [cm²]	Esfuerzo Desviador Stress: $\sigma_1 - \sigma_3 = \sigma$ [Kg/cm²]	MPa
0	0.00000	1.0000	0.00	0.00	9.7591	0.0000	0.0000
5	0.00165	0.9983	0.45	1.51	9.7752	0.1546	0.0152
10	0.00331	0.9967	0.75	2.52	9.7915	0.2573	0.0252
20	0.00662	0.9934	1.40	4.70	9.8241	0.4787	0.0469
30	0.00993	0.9901	2.50	8.40	9.8569	0.8519	0.0835
40	0.01323	0.9868	3.45	11.59	9.8900	1.1717	0.1149
50	0.01654	0.9835	4.50	15.12	9.9232	1.5232	0.1494
60	0.01985	0.9801	5.25	17.63	9.9567	1.7711	0.1737
70	0.02316	0.9768	6.00	20.15	9.9905	2.0173	0.1978
80	0.02647	0.9735	6.70	22.50	10.0244	2.2450	0.2202
90	0.02978	0.9702	7.25	24.35	10.0586	2.4210	0.2374
100	0.03309	0.9669	7.70	25.86	10.0930	2.5625	0.2513
120	0.03970	0.9603	8.40	28.21	10.1626	2.7763	0.2723
140	0.04632	0.9537	8.80	29.56	10.2331	2.8885	0.2833

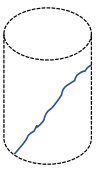
Dimensiones Promediadas de la Muestra (Tamaño de la Probeta ya Tallada)	
Diámetro. Promedio Base, Do (ø) :	3.53
Altura Promedio, Ho (cm) :	7.68
Peso Húmedo, Ww (gr) :	143.57
Relación Altura/Diámetro:	2.18
Área Sección Transv. Ao (cm²) :	9.76
Volumen, Vo (cm³) :	74.92
Ok, Diámetro Prom. Base, Do ≥35 mm. (1.4")	
Ok, Cumple con la Relación Ho/Do ≥2	
Determinación del Contenido de Agua	
Recipiente No.:	301
Peso Suelo Húmedo + Cazuela (gr):	149.03
Peso Suelo Seco + Cazuela (gr):	120.12
Peso de la Cazuela (gr):	5.61
Peso del Suelo Seco (gr):	114.51
Peso del Agua (gr):	28.91
% de Humedad:	25.25 %
Pesos Unitarios	
Peso Unit. Húmedo, γ [ton/m³] :	1.92
Peso Unit. Seco, γd [ton/m³] :	1.53
Equipo PILCON ENGINEERING No. 58/56	Anillo de Carga de 5 kN
Última Calib. 08-ene-26	Factor K: 0.336
Resistencia Comp. No-confinada, Max[σ₁-σ₃]f	
Qu = 2.89 kg/cm2 = 28.89 Ton/m2	
Resistencia al Corte No Drenada, Tf	
Cu =Su = 1.44 kg/cm2 = 14.44 Ton/m2	
Ángulo de fricción interna, Φ = 0.0	
Deformación promedio a la falla	
ε a la Falla:	0.046
Área Corregida:	$A_c = \frac{A_o}{1-\varepsilon}$

Curva Esfuerzo vs Deformación



Registro Ensayo





Esquema de Falla

Gravedad Específica Asumida, Gs :	2.70
Relación de Vacios Inicial, e_o :	0.76
Grado de Saturación Inicial, Sr :	89 %
Módulo de Young's, E =68.8 MPa	
Calificación de la Consistencia del Suelo :	
Muy Consistente o Muy Firme	

OBSERVACIONES:

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	**CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ**
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD
REVISÓ	APROBÓ

Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo. Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS

SIDYC INGENIERÍA SAS	CONSULTORIA Y ASESORIA	CÓDIGO	
		SGC-CN-F-36	
	TEST DE COMPRESIÓN NO-CONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS (NORMA I.N.V. E-152-13 / NTC 1527) ASTM Standard D 2166-13: Test Method for Unconfined Compressive Strenght of Cohesive Soil	EDICIÓN	PÁGINA
		27/06/2023	1 DE 1
		ACTUALIZACIÓN	VERSIÓN
		27/06/2023	1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**No. PROYECTO:**	PR010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**DEPARTAMENTO :**	CUNDINAMARCA	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA DE COLOR HABANO CON VETAS DE	**SONDEO No.:**	1	**FECHA ENSAYO:**	05-feb-2026
	OXIDACIÓN	**MUESTRA No.:**	3	**PROFUNDIDAD (m):**	2.10 a 3.10
Método:	Deformación Controlada	**Forma:**	Cilíndrico	**Espécimen (Tipo):**	Alterado

Deformímetro Lectura (ΔH) [0.001"]	Def. Unit. Strain, ε [ΔH/Ho]	1.0-Def. Unit. [1.0-ε]	Lectura Dial Carga (P) [0.0001"]	Carga (P) [Kg.]	Área Correg., AC [cm²]	Esfuerzo Desviador Stress: $\sigma_1 - \sigma_3 = \sigma$ [Kg/cm²]	MPa
0	0.00000	1.0000	0.00	0.00	10.1788	0.0000	0.0000
5	0.00159	0.9984	0.45	1.51	10.1949	0.1483	0.0145
10	0.00318	0.9968	0.80	2.69	10.2112	0.2632	0.0258
20	0.00635	0.9937	1.20	4.03	10.2438	0.3935	0.0386
30	0.00953	0.9905	1.50	5.04	10.2766	0.4903	0.0481
40	0.01270	0.9873	1.80	6.05	10.3097	0.5864	0.0575
50	0.01588	0.9841	2.00	6.72	10.3430	0.6495	0.0637
60	0.01905	0.9810	2.20	7.39	10.3764	0.7122	0.0698
70	0.02223	0.9778	2.35	7.89	10.4101	0.7582	0.0744
80	0.02540	0.9746	2.55	8.57	10.4440	0.8201	0.0804
90	0.02858	0.9714	2.70	9.07	10.4782	0.8655	0.0849
100	0.03175	0.9683	2.80	9.40	10.5125	0.8946	0.0877
120	0.03810	0.9619	3.00	10.08	10.5819	0.9523	0.0934
140	0.04445	0.9556	3.20	10.75	10.6523	1.0090	0.0990
160	0.05080	0.9492	3.35	11.25	10.7235	1.0493	0.1029
180	0.05715	0.9429	3.45	11.59	10.7957	1.0734	0.1053
200	0.06350	0.9365	3.45	11.59	10.8689	1.0662	0.1046
225	0.07144	0.9286	3.35	11.25	10.9618	1.0265	0.1007

Dimensiones Promediadas de la Muestra (Tamaño de la Probeta ya Tallada)

Diámetro. Promedio Base, Do (ø) :	3.60
Altura Promedio, Ho (cm) :	8.00
Peso Húmedo, Ww (gr) :	155.02
Relación Altura/Diámetro:	2.22
Área Sección Transv. Ao (cm²) :	10.18
Volumen, Vo (cm³) :	81.43

Ok, Diámetro Prom. Base, Do ≥35 mm. (1.4")

Ok, Cumple con la Relación Ho/Do ≥2

Determinación del Contenido de Agua

Recipiente No.:	355
Peso Suelo Húmedo + Cazuela (gr):	160.86
Peso Suelo Seco + Cazuela (gr):	117.01
Peso de la Cazuela (gr):	6.04
Peso del Suelo Seco (gr):	110.97
Peso del Agua (gr):	43.85
% de Humedad:	39.52 %

Pesos Unitarios

Peso Unit. Húmedo, γ (ton/m³) :	1.90
Peso Unit. Seco, γd (ton/m³) :	1.37

Equipo PILCON ENGINEERING No. 58/56		Anillo de Carga de 5 kN	
Última Calib.	08-ene-26	Factor K:	0.336

Resistencia Comp. No-confinada, Max[σ_1-σ_3]f

Qu = 1.07 kg/cm2 = 10.73 Ton/m2

Resistencia al Corte No Drenada, Tf

Cu =Su = 0.54 kg/cm2 = 5.37 Ton/m2

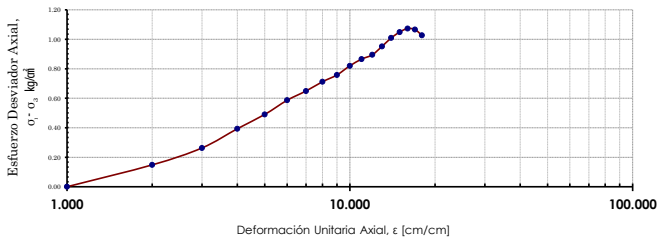
Ángulo de fricción interna, Φ = 0.0

Deformación promedio a la falla

ε a la Falla: 0.071

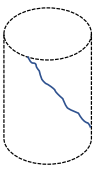
Área Corregida: $A_c = \frac{A_o}{1-\varepsilon}$

Curva Esfuerzo vs Deformación



Registro Ensayo





Esquema de Falla

Gravedad Específica Asumida, Gs :	2.70
Relación de Vacios Inicial, e_o :	0.98
Grado de Saturación Inicial, Sr :	100 %

Módulo de Young's, E =13.4 MPa

Calificación de la Consistencia del Suelo :

Consistente o Firme

OBSERVACIONES:

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD
REVISÓ	APROBÓ

Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo. Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS

SIDYC INGENIERÍA SAS	**CONSULTORIA Y ASESORIA** **TEST DE COMPRESIÓN NO-CONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS** (NORMA I.N.V. E-152-13 / NTC 1527) ASTM Standard D 2166-13: Test Method for Unconfined Compressive Strenght of Cohesive Soil	**CÓDIGO** SGC-CN-F-36 **EDICIÓN** 27/06/2023 — **PÁGINA** 1 DE 1 **ACTUALIZACIÓN** 27/06/2023 — **VERSIÓN** 1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**No. PROYECTO:**	PR010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**DEPARTAMENTO :**	CUNDINAMARCA	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA DE COLOR GRIS CON VETAS DE	**SONDEO No.:**	2	**FECHA ENSAYO:**	05-feb-2026
	OXIDACIÓN	**MUESTRA No.:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	1.00 a 2.00
Método:	Deformación Controlada	**Forma:**	Cilíndrico	**Espécimen (Tipo):**	Alterado

Deformímetro Lectura (ΔH) [0.001"]	Def. Unit. Strain, ε [ΔH/Ho]	1.0-Def. Unit. [1.0-ε]	Lectura Dial Carga (P) [0.0001"]	Carga (P) [Kg.]	Área Correg., AC [cm²]	Esfuerzo Desviador Stress: $\sigma_1 - \sigma_3 = \sigma$ [Kg/cm²]	MPa
0	0.00000	1.0000	0.00	0.00	10.6169	0.0000	0.0000
5	0.00160	0.9984	0.45	1.51	10.6340	0.1421	0.0139
10	0.00321	0.9968	0.70	2.35	10.6511	0.2208	0.0216
20	0.00641	0.9936	1.20	4.03	10.6855	0.3772	0.0370
30	0.00962	0.9904	2.00	6.72	10.7201	0.6267	0.0615
40	0.01283	0.9872	2.80	9.40	10.7549	0.8745	0.0858
50	0.01604	0.9840	3.80	12.76	10.7899	1.1829	0.1160
60	0.01924	0.9808	4.75	15.95	10.8252	1.4739	0.1445
70	0.02245	0.9776	5.65	18.98	10.8607	1.7474	0.1714
80	0.02566	0.9743	6.40	21.50	10.8965	1.9728	0.1935
90	0.02886	0.9711	7.10	23.85	10.9325	2.1814	0.2139
100	0.03207	0.9679	7.80	26.20	10.9687	2.3886	0.2342
120	0.03848	0.9615	8.70	29.22	11.0419	2.6465	0.2595
140	0.04490	0.9551	9.50	31.91	11.1160	2.8706	0.2815
160	0.05131	0.9487	10.00	33.59	11.1912	3.0014	0.2943
180	0.05773	0.9423	10.10	33.92	11.2673	3.0109	0.2953

Dimensiones Promediadas de la Muestra (Tamaño de la Probeta ya Tallada)

Diámetro. Promedio Base, Do (ø) :	3.68
Altura Promedio, Ho (cm) :	7.92
Peso Húmedo, Ww (gr) :	164.76
Relación Altura/Diámetro:	2.15
Área Sección Transv. Ao (cm²) :	10.62
Volumen, Vo (cm³) :	84.09

Ok, Diámetro Prom. Base, Do ≥35 mm. (1.4")

Ok, Cumple con la Relación Ho/Do ≥2

Determinación del Contenido de Agua

Recipiente No.:	397
Peso Suelo Húmedo + Cazuela (gr):	171.84
Peso Suelo Seco + Cazuela (gr):	138.88
Peso de la Cazuela (gr):	7.26
Peso del Suelo Seco (gr):	131.62
Peso del Agua (gr):	32.96
% de Humedad:	25.04 %

Pesos Unitarios

Peso Unit. Húmedo, γ [ton/m³] :	1.96
Peso Unit. Seco, γd [ton/m³] :	1.57

Equipo PILCON ENGINEERING No. 58/56		**Anillo de Carga de 5 kN**	
Última Calib.	08-ene-26	**Factor K:**	0.336

Resistencia Comp. No-confinada, Max[σ_1-σ_3]f

Qu = 3.01 kg/cm2 = 30.11 Ton/m2

Resistencia al Corte No Drenada, Tf

Cu =Su = 1.51 kg/cm2 = 15.05 Ton/m2

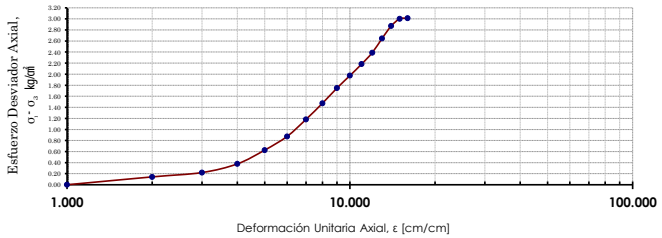
Ángulo de fricción interna, Φ = 0.0

Deformación promedio a la falla

ε a la Falla: 0.058

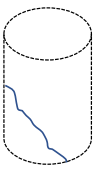
Área Corregida: $A_c = \frac{A_o}{1-\varepsilon}$

Curva Esfuerzo vs Deformación



Registro Ensayo





Esquema de Falla

Gravedad Específica Asumida, Gs :	2.68
Relación de Vacios Inicial, e_o :	0.71
Grado de Saturación Inicial, Sr :	94 %

Módulo de Young's, E =58.5 MPa

Calificación de la Consistencia del Suelo :

Muy Consistente o Muy Firme

OBSERVACIONES:

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	**CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ**	Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo. Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD	
REVISÓ	APROBÓ	

SIDYC INGENIERÍA SAS	CONSULTORIA Y ASESORIA	CÓDIGO	
		SGC-CN-F-36	
	TEST DE COMPRESIÓN NO-CONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS (NORMA I.N.V. E-152-13 / NTC 1527) ASTM Standard D 2166-13: Test Method for Unconfined Compressive Strenght of Cohesive Soil	EDICIÓN	PÁGINA
		27/06/2023	1 DE 1
		ACTUALIZACIÓN	VERSIÓN
		27/06/2023	1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**No. PROYECTO:**	PR010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**DEPARTAMENTO :**	CUNDINAMARCA	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA DE COLOR HANAO CON VETAS DE	**SONDEO No.:**	2	**FECHA ENSAYO:**	05-feb-2026
	OXIDACIÓN	**MUESTRA No.:**	4	**PROFUNDIDAD (m):**	3.00 a 4.00
Método:	Deformación Controlada	**Forma:**	Cilíndrico	**Espécimen (Tipo):**	Alterado

Deformímetro Lectura (ΔH) [0.001"]	Def. Unit. Strain, ε [ΔH/Ho]	1.0-Def. Unit. [1.0-ε]	Lectura Dial Carga (P) [0.0001"]	Carga (P) [Kg.]	Área Correg., AC [cm²]	Esfuerzo Desviador Stress: $\sigma_1 - \sigma_3 = \sigma$ [Kg/cm²]	MPa
0	0.00000	1.0000	0.00	0.00	10.6169	0.0000	0.0000
5	0.00173	0.9983	0.10	0.34	10.6353	0.0316	0.0031
10	0.00346	0.9965	0.15	0.50	10.6537	0.0473	0.0046
20	0.00691	0.9931	0.30	1.01	10.6908	0.0943	0.0092
30	0.01037	0.9896	0.40	1.34	10.7281	0.1252	0.0123
40	0.01382	0.9862	0.55	1.85	10.7657	0.1716	0.0168
50	0.01728	0.9827	0.70	2.35	10.8036	0.2176	0.0213
60	0.02073	0.9793	0.80	2.69	10.8417	0.2479	0.0243
70	0.02419	0.9758	0.95	3.19	10.8801	0.2933	0.0288
80	0.02765	0.9724	1.10	3.69	10.9188	0.3384	0.0332
90	0.03110	0.9689	1.20	4.03	10.9577	0.3678	0.0361
100	0.03456	0.9654	1.35	4.53	10.9969	0.4123	0.0404
120	0.04147	0.9585	1.55	5.21	11.0762	0.4700	0.0461
140	0.04838	0.9516	1.75	5.88	11.1567	0.5269	0.0517
160	0.05529	0.9447	1.90	6.38	11.2383	0.5679	0.0557
180	0.06220	0.9378	2.10	7.05	11.3211	0.6231	0.0611
200	0.06912	0.9309	2.20	7.39	11.4052	0.6479	0.0635
225	0.07776	0.9222	2.40	8.06	11.5120	0.7003	0.0687
250	0.08639	0.9136	2.50	8.40	11.6209	0.7226	0.0709
275	0.09503	0.9050	2.65	8.90	11.7318	0.7587	0.0744
300	0.10367	0.8963	2.80	9.40	11.8449	0.7940	0.0779
325	0.11231	0.8877	2.85	9.57	11.9602	0.8004	0.0785
350	0.12095	0.8790	2.95	9.91	12.0777	0.8204	0.0805
375	0.12959	0.8704	3.00	10.08	12.1976	0.8261	0.0810
400	0.13823	0.8618	3.10	10.41	12.3199	0.8452	0.0829
450	0.15551	0.8445	3.20	10.75	12.5720	0.8550	0.0838
500	0.17279	0.8272	3.30	11.08	12.8346	0.8636	0.0847
600	0.20735	0.7927	3.50	11.76	13.3942	0.8777	0.0861

Dimensiones Promediadas de la Muestra (Tamaño de la Probeta ya Tallada)

Diámetro. Promedio Base, Do (ø) :	3.68
Altura Promedio, Ho (cm) :	7.35
Peso Húmedo, Ww (gr) :	146.95
Relación Altura/Diámetro:	2.00
Área Sección Transv. Ao (cm²) :	10.62
Volumen, Vo (cm³) :	78.03

Ok, Diámetro Prom. Base, Do ≥35 mm. (1.4")

No Cumple con la Relación Ho/Do ≥2

Determinación del Contenido de Agua

Recipiente No.:	368
Peso Suelo Húmedo + Cazuela (gr):	153.69
Peso Suelo Seco + Cazuela (gr):	119.59
Peso de la Cazuela (gr):	6.99
Peso del Suelo Seco (gr):	112.60
Peso del Agua (gr):	34.10
% de Humedad:	30.28 %

Pesos Unitarios

Peso Unit. Húmedo, γ (ton/m³) :	1.88
Peso Unit. Seco, γd (ton/m³) :	1.45

Equipo PILCON ENGINEERING No. 58/56		Anillo de Carga de 5 kN	
Última Calib.	08-ene-26	Factor K:	0.336

Resistencia Comp. No-confinada, Max[σ_1-σ_3]f

Qu = 0.88 kg/cm2 = 8.78 Ton/m2

Resistencia al Corte No Drenada, Tf

Cu =Su = 0.44 kg/cm2 = 4.39 Ton/m2

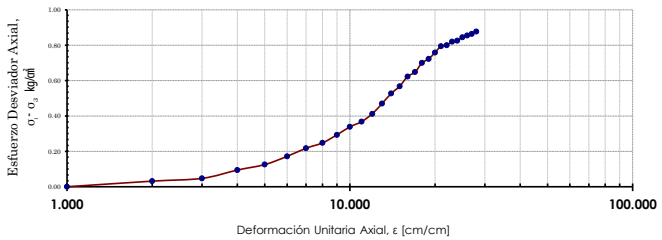
Ángulo de fricción interna, Φ = 0.0

Deformación promedio a la falla

ε a la Falla: 0.207

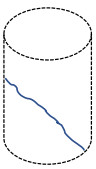
Área Corregida: $A_c = \frac{A_o}{1-\varepsilon}$

Curva Esfuerzo vs Deformación



Registro Ensayo





Esquema de Falla

Gravedad Específica Asumida, Gs :	2.68
Relación de Vacios Inicial, e_o :	0.85
Grado de Saturación Inicial, Sr :	95 %

Módulo de Young's, E =4.8 MPa

Calificación de la Consistencia del Suelo :

Moderadamente Consistente o Mediana

OBSERVACIONES: FALLA POR DEFORMACIÓN

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD
REVISÓ	APROBÓ

Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo. Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS

CONSULTORIA Y ASESORIA

SIDYC INGENIERÍA SAS

TEST DE COMPRESIÓN NO-CONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

(NORMA I.N.V. E-152-13 / NTC 1527)

ASTM Standard D 2166-13: Test Method for Unconfined Compressive Strenght of Cohesive Soil

CÓDIGO	
SGC-CN-F-36	
EDICIÓN	**PÁGINA**
27/06/2023	1 DE 1
ACTUALIZACIÓN	**VERSIÓN**
27/06/2023	1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**No. PROYECTO:**	PR010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**DEPARTAMENTO :**	CUNDINAMARCA	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA DE COLOR GRIS CLARO CON VETAS	**SONDEO No.:**	3	**FECHA ENSAYO:**	05-feb-2026
	AMARILLAS Y GRISES	**MUESTRA No.:**	2	**PROFUNDIDAD (m):**	0,60 a 1,60
Método:	Deformación Controlada	**Forma:**	Cilíndrico	**Espécimen (Tipo):**	Alterado

Deformímetro Lectura (ΔH) [0.001"]	Def. Unit. Strain, ε [ΔH/Ho]	1.0-Def. Unit. [1.0-ε]	Lectura Dial Carga (P) [0.0001"]	Carga (P) [Kg.]	Área Correg., AC [cm²]	Esfuerzo Desviador Stress: σ₁- σ₃= σ	
						[Kg/cm²]	MPa
0	0.00000	1.0000	0.00	0.00	11.9459	0.0000	0.0000
5	0.00151	0.9985	0.30	1.01	11.9639	0.0842	0.0083
10	0.00301	0.9970	0.60	2.02	11.9820	0.1682	0.0165
20	0.00602	0.9940	1.10	3.69	12.0183	0.3074	0.0301
30	0.00904	0.9910	1.50	5.04	12.0548	0.4180	0.0410
40	0.01205	0.9880	1.80	6.05	12.0916	0.5000	0.0490
50	0.01506	0.9849	2.15	7.22	12.1286	0.5954	0.0584
60	0.01807	0.9819	2.40	8.06	12.1658	0.6626	0.0650
70	0.02108	0.9789	2.70	9.07	12.2032	0.7432	0.0729
80	0.02409	0.9759	3.00	10.08	12.2408	0.8232	0.0807
90	0.02711	0.9729	3.25	10.92	12.2787	0.8891	0.0872
100	0.03012	0.9699	3.50	11.76	12.3169	0.9545	0.0936
120	0.03614	0.9639	3.90	13.10	12.3938	1.0570	0.1037
140	0.04217	0.9578	4.30	14.44	12.4718	1.1581	0.1136
160	0.04819	0.9518	4.60	15.45	12.5507	1.2311	0.1207
180	0.05421	0.9458	4.90	16.46	12.6307	1.3031	0.1278
200	0.06024	0.9398	5.20	17.47	12.7116	1.3740	0.1347
225	0.06777	0.9322	5.45	18.31	12.8143	1.4286	0.1401
250	0.07530	0.9247	5.70	19.15	12.9186	1.4820	0.1453
275	0.08283	0.9172	5.90	19.82	13.0247	1.5215	0.1492
300	0.09036	0.9096	6.10	20.49	13.1325	1.5602	0.1530
325	0.09789	0.9021	6.20	20.83	13.2421	1.5726	0.1542
350	0.10542	0.8946	6.30	21.16	13.3536	1.5847	0.1554
375	0.11294	0.8871	6.40	21.50	13.4669	1.5963	0.1565
400	0.12047	0.8795	6.55	22.00	13.5822	1.6198	0.1589
450	0.13553	0.8645	6.65	22.34	13.8188	1.6164	0.1585
500	0.15059	0.8494	6.80	22.84	14.0638	1.6241	0.1593
600	0.18071	0.8193	6.40	21.50	14.5808	1.4743	0.1446

Dimensiones Promediadas de la Muestra (Tamaño de la Probeta ya Tallada)

Diámetro. Promedio Base, Do (ø) :	3.90
Altura Promedio, Ho (cm) :	8.43
Peso Húmedo, Ww (gr) :	194.94
Relación Altura/Diámetro:	2.16
Área Sección Transv. Ao (cm²) :	11.95
Volumen, Vo (cm³) :	100.74

Ok, Diámetro Prom. Base, Do ≥35 mm. (1.4")

Ok, Cumple con la Relación Ho/Do ≥2

Determinación del Contenido de Agua

Recipiente No.:	377
Peso Suelo Húmedo + Cazuela (gr):	200.79
Peso Suelo Seco + Cazuela (gr):	158.30
Peso de la Cazuela (gr):	6.16
Peso del Suelo Seco (gr):	152.14
Peso del Agua (gr):	42.49
% de Humedad:	27.93 %

Pesos Unitarios

Peso Unit. Húmedo, γ (ton/m³) :	1.94
Peso Unit. Seco, γd (ton/m³) :	1.51

Equipo PILCON ENGINEERING No. 58/56		Anillo de Carga de 5 kN	
Última Calib.	08-ene-26	Factor K:	0.336

Resistencia Comp. No-confinada, Max[σ₁-σ₃]f

Qu = 1.62 kg/cm2 = 16.24 Ton/m2

Resistencia al Corte No Drenada, Tf

Cu =Su = 0.81 kg/cm2 = 8.12 Ton/m2

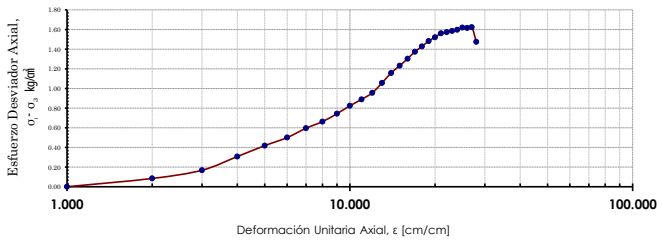
Ángulo de fricción interna, Φ = 0.0

Deformación promedio a la falla

ε a la Falla: 0.181

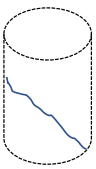
Área Corregida: $A_c = \frac{A_o}{1-\varepsilon}$

Curva Esfuerzo vs Deformación



Registro Ensayo





Esquema de Falla

Gravedad Específica Asumida, Gs :	2.68
Relación de Vacios Inicial, e_o :	0.77
Grado de Saturación Inicial, Sr :	97 %

Módulo de Young's, E =9.1 MPa

Calificación de la Consistencia del Suelo :

Consistente o Firme

OBSERVACIONES: FALLA POR DEFORMACIÓN

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	**CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ**
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD
REVISÓ	APROBÓ

Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo. Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS

SIDYC INGENIERÍA SAS	CONSULTORIA Y ASESORIA	CÓDIGO	
		SGC-CN-F-36	
	TEST DE COMPRESIÓN NO-CONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS (NORMA I.N.V. E-152-13 / NTC 1527) ASTM Standard D 2166-13: Test Method for Unconfined Compressive Strenght of Cohesive Soil	**EDICIÓN**	**PÁGINA**
		27/06/2023	1 DE 1
		ACTUALIZACIÓN	**VERSIÓN**
		27/06/2023	1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**No. PROYECTO:**	PR010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**CONS. LAB No.:**	LB010-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**DEPARTAMENTO :**	CUNDINAMARCA	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA DE COLOR HABANO CON VETAS	**SONDEO No.:**	3	**FECHA ENSAYO:**	05-feb-2026
	DE OXIDACIÓN	**MUESTRA No.:**	6	**PROFUNDIDAD (m):**	4.60 a 6.00
Método:	Deformación Controlada	**Forma:**	Cilíndrico	**Espécimen (Tipo):**	Alterado

Deformímetro Lectura (ΔH) [0.001"]	Def. Unit. Strain, ε [ΔH/Ho]	1.0-Def. Unit. [1.0-ε]	Lectura Dial Carga (P) [0.0001"]	Carga (P) [Kg.]	Área Correg., AC [cm²]	Esfuerzo Desviador Stress: $\sigma_1 - \sigma_3 = \sigma$ [Kg/cm²]	MPa
0	0.00000	1.0000	0.00	0.00	12.0380	0.0000	0.0000
5	0.00147	0.9985	0.10	0.34	12.0557	0.0279	0.0027
10	0.00295	0.9971	0.10	0.34	12.0736	0.0278	0.0027
20	0.00590	0.9941	0.15	0.50	12.1094	0.0416	0.0041
30	0.00884	0.9912	0.20	0.67	12.1454	0.0553	0.0054
40	0.01179	0.9882	0.30	1.01	12.1816	0.0827	0.0081
50	0.01474	0.9853	0.35	1.18	12.2181	0.0962	0.0094
60	0.01769	0.9823	0.40	1.34	12.2547	0.1096	0.0108
70	0.02063	0.9794	0.50	1.68	12.2916	0.1366	0.0134
80	0.02358	0.9764	0.60	2.02	12.3287	0.1635	0.0160
90	0.02653	0.9735	0.65	2.18	12.3660	0.1766	0.0173
100	0.02948	0.9705	0.70	2.35	12.4036	0.1896	0.0186
120	0.03537	0.9646	0.90	3.02	12.4794	0.2422	0.0238
140	0.04127	0.9587	1.00	3.36	12.5562	0.2675	0.0262
160	0.04716	0.9528	1.10	3.69	12.6338	0.2925	0.0287
180	0.05306	0.9469	1.20	4.03	12.7125	0.3171	0.0311
200	0.05896	0.9410	1.35	4.53	12.7921	0.3545	0.0348
225	0.06632	0.9337	1.45	4.87	12.8931	0.3778	0.0370
250	0.07369	0.9263	1.60	5.37	12.9957	0.4135	0.0406
275	0.08106	0.9189	1.70	5.71	13.0999	0.4359	0.0427
300	0.08843	0.9116	1.80	6.05	13.2058	0.4578	0.0449
325	0.09580	0.9042	1.90	6.38	13.3134	0.4794	0.0470
350	0.10317	0.8968	2.00	6.72	13.4228	0.5005	0.0491
375	0.11054	0.8895	2.05	6.89	13.5340	0.5088	0.0499
400	0.11791	0.8821	2.10	7.05	13.6471	0.5169	0.0507
450	0.13265	0.8674	2.20	7.39	13.8790	0.5324	0.0522
500	0.14739	0.8526	2.30	7.73	14.1189	0.5472	0.0537
600	0.17687	0.8231	2.40	8.06	14.6246	0.5512	0.0541

Dimensiones Promediadas de la Muestra (Tamaño de la Probeta ya Tallada)

Diámetro. Promedio Base, Do (⌀) :	3.92
Altura Promedio, Ho (cm) :	8.62
Peso Húmedo, Ww (gr) :	192.57
Relación Altura/Diámetro:	2.20
Área Sección Transv. Ao (cm²) :	12.04
Volumen, Vo (cm³) :	103.73

Ok, Diámetro Prom. Base, Do ≥35 mm. (1.4")

Ok, Cumple con la Relación Ho/Do ≥2

Determinación del Contenido de Agua

Recipiente No.:	97
Peso Suelo Húmedo + Cazuela (gr):	198.02
Peso Suelo Seco + Cazuela (gr):	143.04
Peso de la Cazuela (gr):	5.95
Peso del Suelo Seco (gr):	137.09
Peso del Agua (gr):	54.98
% de Humedad:	40.11 %

Pesos Unitarios

Peso Unit. Húmedo, γ (ton/m³) :	1.86
Peso Unit. Seco, γd (ton/m³) :	1.33

Equipo PILCON ENGINEERING No. 58/56		Anillo de Carga de 5 kN	
Última Calib.	08-ene-26	Factor K:	0.336

Resistencia Comp. No-confinada, Max[σ_1-σ_3]f

Qu = 0.55 kg/cm2 = 5.51 Ton/m2

Resistencia al Corte No Drenada, Tf

Cu =Su = 0.28 kg/cm2 = 2.76 Ton/m2

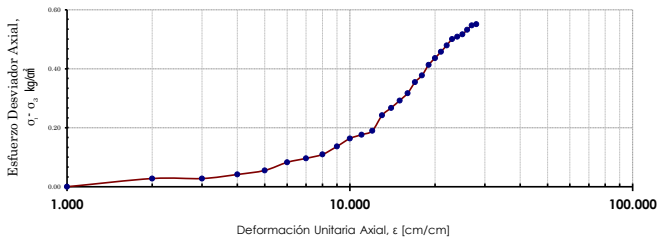
Ángulo de fricción interna, Φ = 0.0

Deformación promedio a la falla

ε a la Falla: 0.177

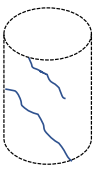
Área Corregida: $A_c = \frac{A_o}{1-\varepsilon}$

Curva Esfuerzo vs Deformación



Registro Ensayo





Esquema de Falla

Gravedad Específica Asumida, Gs :	2.68
Relación de Vacios Inicial, e_o :	1.02
Grado de Saturación Inicial, Sr :	100 %

Módulo de Young's, E =3.7 MPa

Calificación de la Consistencia del Suelo :

Moderadamente Consistente o Mediana

OBSERVACIONES: FALLA POR DEFORMACIÓN

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	**CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ**
COORDINADOR TÉCNICO	COORDINADOR DE CALIDAD
REVISÓ	APROBÓ

Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo. Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS

	CONSULTORIA Y ASESORIA	CÓDIGO	
SIDYC INGENIERÍA SAS		SGC-CN-F-44	
	CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO Y SOBRE MUESTRA INALTERADA [CON INMERSIÓN] - NORMA I.N.V. E-148-13	EDICIÓN	PÁGINA
		27/06/2023	1 DE 1
		ACTUALIZACIÓN	VERSIÓN
		27/06/2023	1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**No. PROYECTO:**	PR010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**CONS. LABORATORIO:**	LB010-2026
LOCALIZACIÓN:	ZONA RURAL	**DEPARTAMENTO:**	CUNDINAMARCA	**FECHA MUESTREO:**	28-ene-2026
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**ABSCISA:**		**FECHA ENSAYO:**	07-feb-2026
DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA:	ARCILLA DE COLOR MARRÓN OSCURO	**PROFUNDIDAD (m):**	0.65 - 0.90	**APIQUE:** 1	**MUESTRA:** 2

DATOS Y CÁLCULOS

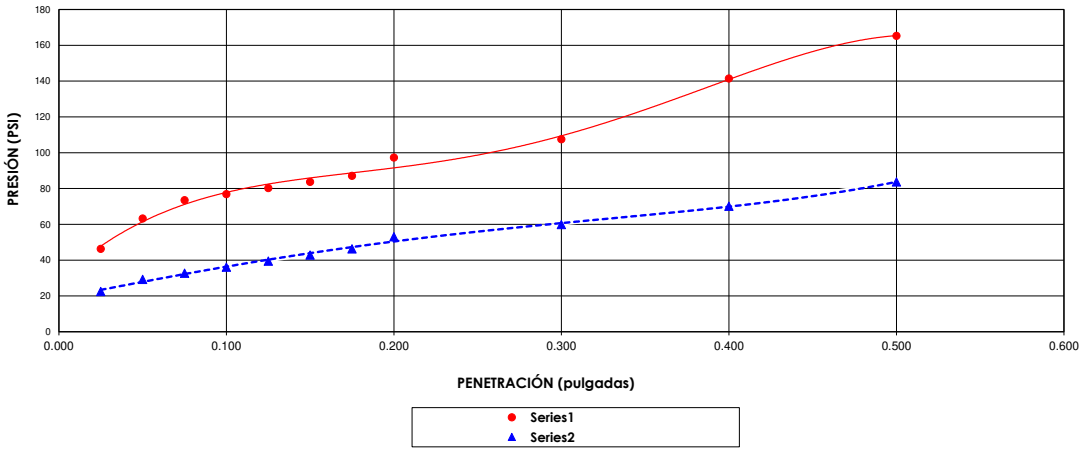
PRUEBA No.		1 NATURAL				2 INMERSION			
Penetración		CARGA							
Pulg.	mm.	Lectura (KN)		Lbf	PSI	Lectura (KN)		Lbf	PSI
0.025	0.635	10	0.647	145.44	46.29	3	0.314	70.65	22.49
0.050	1.270	15	0.885	198.86	63.30	5	0.409	92.02	29.29
0.075	1.905	18	1.027	230.91	73.50	6	0.457	102.70	32.69
0.100	2.540	19	1.075	241.59	76.90	7	0.504	113.39	36.09
0.125	3.175	20	1.122	252.27	80.30	8	0.552	124.07	39.49
0.150	3.810	21	1.170	262.96	83.70	9	0.599	134.75	42.89
0.175	4.445	22	1.217	273.64	87.10	10	0.647	145.44	46.29
0.200	5.080	25	1.360	305.69	97.30	12	0.742	166.81	53.10
0.300	7.620	28	1.502	337.74	107.51	14	0.837	188.17	59.90
0.400	10.160	38	1.978	444.58	141.51	17	0.980	220.22	70.10
0.500	12.700	45	2.310	519.36	165.32	21	1.170	262.96	83.70

CBR Corregido a 0.1"	**7.7%**	**3.6%**
CBR Corregido a 0.2"	6.5%	3.5%
	HUMEDAD DE PENETRACION	
No. Recipiente	614	218
Peso Recipiente + Material Húmedo (gr.)	519.7 gr.	425.6 gr.
Peso Recipiente + Material Seco (gr.)	439.5 gr.	345.4 gr.
Peso Recipiente (gr.)	6.1 gr.	6.8 gr.
Porcentaje de Humedad (%)	**18.5 gr.**	**23.7 gr.**

DATOS DEL MOLDE			
No. del Molde			4
Peso del Molde (grs).			4,156.0
Altura (h)	15.00 cm	Diametro (ø)	15.10 cm
Volumen del molde (cm^3)			2,686
HUMEDAD Y PESO UNITARIO NATURAL			
Peso muestra húmeda + molde (grs)			7,673.0
Altura de la muestra		(cm)	11.65
Volumen de la muestra (cm^3)			2,085
Peso de la muestra húmeda (grs).			3517.00
Peso de la muestra seca (grs).			2843.50
Densidad muestra humeda (gr/cm3)			1.69
Densidad muestra seca (gr/cm3)			1.36
MONTAJE MEDICIÓN DE EXPANCIÓN			
Temperatura		(ºC)	20.00
Deformímetro		No.	1

LECTURAS DE EXPANSIÓN			
(Hs)	DIAS	LECTURA DEL DEFORMÍMETRO	(mm)
0 Horas	DIA 0	0	0.00
24 Horas	DIA 1	43	1.09
48 Horas	DIA 2	82	2.08
72 Horas	DIA 3	103	2.62
96 Horas	DIA 4	118	3.00
Expansión Total		(%)	2.57%
Observaciones:		SE EXPANDIÓ	

CURVA DE PRESION - PENETRACIÓN



Observaciones: Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo.

BRIAN CLAVIJO JIMENEZ	CHRISTIAN DAVID BENAVIDES HERNANDEZ	
COORDINADOR TÉCNICO - ELABORÓ	COORDINADOR DE CALIDAD - APROBÓ	

Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra sometida a ensayo. Este Informe no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS.

SIDYC INGENIERÍA SAS	**TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO**	**CODIGO** SGC-LA-F-04
		EDICIÓN 13/07/2023 — **PAGINA** 1
	REGISTRO DE PERFORACIÓN - APIQUES	**ACTUALIZACIÓN** 13/07/2023 — **VERSIÓN** 1

PROYECTO:	PROYECTO CAJICA			**No. PROYECTO:**	PR010-2026
DIRECCIÓN:	ZONA RURAL	**MUNICIPIO:**	CAJICÁ	**APIQUE No.:**	1
CLIENTE:	ING. JAVIER MARTINEZ	**DEPARTAMENTO:**	CUNDINAMARCA	**FECHA INICIAL:**	28-ene-26
EQUIPO DE PERFORACIÓN:	MANUAL	**COTA SUPERFICIE:**		**FECHA FINAL:**	28-ene-26
ABSCISA:	**SENTIDO:**	**COSTADO:**	**COORDENADA (N)**	**COODENADA (S)**	

NIVEL FREÁTICO (m)		**CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE DE EXPLORACIÓN**						
A.M.		**CAPA VEGETAL**	**AFIRMADO**	**FLEXIBLE**	**RIGIDO**	**ADOQUIN**	**LOSETA DE CONCRETO**	**OTRO**
P.M.		**X**						

PERFORACIÓN (m)		**DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA**	**MUESTRA No.**	**TIPO DE MUESTRA**	**CARACTERIZACIÓN**	
DE	**A**	**LITOLOGÍA**			**CONSISTENCIA**	**HUMEDAD**
0,00	0,15	CAPA VEGETAL				
0,15	0,65	MATERIAL GRANULAR COLOR AMARILLO CON GRAVA ANGULAR DE MATRIZ LIMO ARENOSA	1	A	MA	M
0,65	0,85	LIMO ARCILLOSO COLOR MARRON	2	CBR	M	M
0,85	1,50	ARCILLA COLOR MARRON CON VETAS COLOR BLANCO	3	A	M	M

OBSERVACIONES

ESQUEMA

NOTA: Se deber revisar la información de campo antes de finalizar el apique y firmar el registro por los responsables de la exploración geotécnica.

Este formato no podrá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de SIDYC INGENIERIA SAS

ABREVIATURAS

MO :	Materia Orgánica
MG :	Material Granular
Rp :	Ensayo de penetrómetro de bolsillo (kg/cm^2)
Rv :	Ensayo de penetrómetro de veleta (kg/cm^2)
B:	Bolsa
L:	Lona
NF:	Nivel Freático

TIPOS DE MUESTRA (EQUIPO GEOTÉCNICO)

CBR:	Californian Bearing Ratio
A :	Muestra Alterada (Suelo)
I :	Muestra Inalterada (Suelo)
B:	Muestra en bloque
NR :	No recuperó muestra de suelo o núcleo

CONVENCIONES GEOTÉCNICAS

HUMEDAD BAJA	B
HUMEDAD MEDIA	M
HUMEDAD ALTA	A

CONSISTENCIA BAJA	B
CONSISTENCIA MEDIA	M
CONSISTENCIA ALTA	A

FIRMAS

Vo. Bo. CONFORMIDAD	
PERFORADOR	ANDERZON GARCIA
COORDINADOR DE CAMPO	BRIAN CLAVIJO
INGENIERO GEOTECNISTA	ING. JAVIER MARTINEZ

MEMORIAS DE CALCULO

CÁLCULO DE CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES

ARCILLAS DE ALTA PLASTICIDAD — Suelo a nivel de fundación

ϕ	0	°	Ángulo de fricción del suelo
Df	1.2	m	Profundidad Promedio PHD
NF	5		Profundidad del nivel freático
β	0	°	Ángulo de inclinación de la carga con respecto a la vertical
c	5.00	ton/m²	Cohesión del suelo
	49.05	kN/m²	
γ	1.90	ton/m³	Peso unitario del suelo
	18.64	kN/m³	
FS	3	( )	Factor de seguridad
q	2.28	ton/m²	Esfuerzo efectivo a nivel Df
	22.3668	kN/m²	
γ_w	1	ton/m³	Peso unitario del agua
	9.81	kN/m³	

$$q_u = cN_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + qN_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Factores capacidad de carga			Factores inclinación de la carga		
N_q	N_c	N_γ	F_{ci}	F_{qi}	$F_{\gamma i}$
1.00	5.14	0.00	1.00	1.00	1.00

FACTORES DE PROFUNDIDAD

Condición (a): $D_f/B \leq 1$

Condición (b): $D_f/B > 1$

Ancho de la cimentación [B] (m)	Largo de la cimentación [L] (m)	Relación B/L	Factores de forma			Factores de profundidad				Capacidad portante última [q_u]	Capacidad portante admisible [q_{adm}]	Capacidad portante Estado Limite de Servicio [qELS] [q_{adm}]	Capacidad portante Estado Limite Resistencia [qELR] [q_{adm}]	Carga máxima [P]	Carga máxima [P]	kv	Se	Cc	Sc	St
			F_{cs}	F_{qs}	$F_{\gamma s}$	Condición	F_{cd}	F_{qd}	$F_{\gamma d}$	kN/m²	kN/m²	kN/m²	kN/m²	KN	ton	kN/m³	cm	-	cm	cm
1.20	12.00	0.100	1.02	1.00	0.96	a	1.02	1.00	1.00	284.61	94.87	94.87	42.69	1,366.1	153.01	12990.43	0.04	0.360	2.16	2.20
1.50	15.00	0.100	1.02	1.00	0.96	a	1.02	1.00	1.00	283.58	94.53	94.53	42.54	2,126.9	238.21	12990.43	0.06	0.360	2.16	2.22
2.00	20.00	0.100	1.02	1.00	0.96	a	1.01	1.00	1.00	282.55	94.18	94.18	42.38	3,767.4	421.94	12990.43	0.10	0.360	2.16	2.26
2.20	22.00	0.100	1.02	1.00	0.96	a	1.01	1.00	1.00	282.27	94.09	94.09	42.34	4,554.0	510.05	12990.43	0.12	0.360	2.16	2.28
2.50	25.00	0.100	1.02	1.00	0.96	a	1.01	1.00	1.00	281.94	93.98	93.98	42.29	5,873.6	657.85	12990.43	0.15	0.360	2.16	2.31
2.75	27.50	0.100	1.02	1.00	0.96	a	1.01	1.00	1.00	281.71	93.90	93.90	42.26	7,101.5	795.36	12990.43	0.18	0.360	2.16	2.34
3.00	30.00	0.100	1.02	1.00	0.96	a	1.01	1.00	1.00	281.52	93.84	93.84	42.23	8,445.7	945.92	12990.43	0.21	0.360	2.16	2.37
3.50	35.00	0.100	1.02	1.00	0.96	a	1.01	1.00	1.00	281.23	93.74	93.74	42.18	11,483.6	1286.16	12990.43	0.28	0.360	2.16	2.44
4.00	40.00	0.100	1.02	1.00	0.96	a	1.01	1.00	1.00	281.01	93.67	93.67	42.15	14,987.2	1678.56	12990.43	0.36	0.360	2.16	2.52
4.60	46.00	0.100	1.02	1.00	0.96	a	1.01	1.00	1.00	280.81	93.60	93.60	42.12	19,806.3	2218.31	12990.43	0.47	0.360	2.16	2.63
1.20	6.00	0.200	1.04	1.00	0.92	a	1.04	1.00	1.00	294.85	98.28	98.28	44.23	707.6	79.26	15704.43	0.03	0.360	2.16	2.19
1.50	7.50	0.200	1.04	1.00	0.92	a	1.03	1.00	1.00	292.76	97.59	97.59	43.91	1,097.8	122.96	15704.43	0.04	0.360	2.16	2.21
2.00	10.00	0.200	1.04	1.00	0.92	a	1.02	1.00	1.00	290.66	96.89	96.89	43.60	1,937.7	217.03	15704.43	0.07	0.360	2.16	2.24
2.20	11.00	0.200	1.04	1.00	0.92	a	1.02	1.00	1.00	290.09	96.70	96.70	43.51	2,340.0	262.09	15704.43	0.09	0.360	2.16	2.25
2.50	12.50	0.200	1.04	1.00	0.92	a	1.02	1.00	1.00	289.40	96.47	96.47	43.41	3,014.6	337.64	15704.43	0.11	0.360	2.16	2.27
2.75	13.75	0.200	1.04	1.00	0.92	a	1.02	1.00	1.00	288.95	96.32	96.32	43.34	3,641.9	407.89	15704.43	0.13	0.360	2.16	2.30
3.00	15.00	0.200	1.04	1.00	0.92	a	1.02	1.00	1.00	288.56	96.19	96.19	43.28	4,328.5	484.79	15704.43	0.16	0.360	2.16	2.32
3.50	17.50	0.200	1.04	1.00	0.92	a	1.01	1.00	1.00	287.97	95.99	95.99	43.19	5,879.3	658.48	15704.43	0.21	0.360	2.16	2.37
4.00	20.00	0.200	1.04	1.00	0.92	a	1.01	1.00	1.00	287.52	95.84	95.84	43.13	7,667.1	858.71	15704.43	0.27	0.360	2.16	2.44
4.60	23.00	0.200	1.04	1.00	0.92	a	1.01	1.00	1.00	287.11	95.70	95.70	43.07	10,125.3	1134.03	15704.43	0.36	0.360	2.16	2.52
1.20	4.00	0.300	1.06	1.00	0.88	a	1.06	1.00	1.00	305.29	101.76	101.76	45.79	488.5	54.71	17874.87	0.02	0.360	2.16	2.19
1.50	5.00	0.300	1.06	1.00	0.88	a	1.05	1.00	1.00	302.09	100.70	100.70	45.31	755.2	84.58	17874.87	0.04	0.360	2.16	2.20
2.00	6.67	0.300	1.06	1.00	0.88	a	1.04	1.00	1.00	298.89	99.63	99.63	44.83	1,328.4	148.78	17874.87	0.06	0.360	2.16	2.22
2.20	7.33	0.300	1.06	1.00	0.88	a	1.03	1.00	1.00	298.01	99.34	99.34	44.70	1,602.6	179.50	17874.87	0.07	0.360	2.16	2.24
2.50	8.33	0.300	1.06	1.00	0.88	a	1.03	1.00	1.00	296.96	98.99	98.99	44.54	2,062.2	230.97	17874.87	0.09	0.360	2.16	2.26
2.75	9.17	0.300	1.06	1.00	0.88	a	1.03	1.00	1.00	296.27	98.76	98.76	44.44	2,489.4	278.82	17874.87	0.11	0.360	2.16	2.27
3.00	10.00	0.300	1.06	1.00	0.88	a	1.02	1.00	1.00	295.68	98.56	98.56	44.35	2,956.8	331.16	17874.87	0.13	0.360	2.16	2.29
3.50	11.67	0.300	1.06	1.00	0.88	a	1.02	1.00	1.00	294.77	98.26	98.26	44.22	4,012.1	449.36	17874.87	0.18	0.360	2.16	2.34
4.00	13.33	0.300	1.06	1.00	0.88	a	1.02	1.00	1.00	294.08	98.03	98.03	44.11	5,228.1	585.55	17874.87	0.23	0.360	2.16	2.39
4.60	15.33	0.300	1.06	1.00	0.88	a	1.02	1.00	1.00	293.45	97.82	97.82	44.02	6,899.4	772.74	17874.87	0.30	0.360	2.16	2.46
1.20	3.00	0.400	1.08	1.00	0.84	a	1.08	1.00	1.00	315.93	105.31	105.31	47.39	379.1	42.46	19798.16	0.02	0.360	2.16	2.18
1.50	3.75	0.400	1.08	1.00	0.84	a	1.06	1.00	1.00	311.58	103.86	103.86	46.74	584.2	65.43	19798.16	0.03	0.360	2.16	2.19
2.00	5.00	0.400	1.08	1.00	0.84	a	1.05	1.00	1.00	307.23	102.41	102.41	46.08	1,024.1	114.70	19798.16	0.05	0.360	2.16	2.21
2.20	5.50	0.400	1.08	1.00	0.84	a	1.04	1.00	1.00	306.04	102.01	102.01	45.91	1,234.4	138.25	19798.16	0.06	0.360	2.16	2.23
2.50	6.25	0.400	1.08	1.00	0.84	a	1.04	1.00	1.00	304.62	101.54	101.54	45.69	1,586.6	177.69	19798.16	0.08	0.360	2.16	2.24
2.75	6.88	0.400	1.08	1.00	0.84	a	1.03	1.00	1.00	303.67	101.22	101.22	45.55	1,913.8	214.34	19798.16	0.10	0.360	2.16	2.26
3.00	7.50	0.400	1.08	1.00	0.84	a	1.03	1.00	1.00	302.88	100.96	100.96	45.43	2,271.6	254.42	19798.16	0.11	0.360	2.16	2.27
3.50	8.75	0.400	1.08	1.00	0.84	a	1.03	1.00	1.00	301.64	100.55	100.55	45.25	3,079.2	344.87	19798.16	0.15	0.360	2.16	2.31
4.00	10.00	0.400	1.08	1.00	0.84	a	1.02	1.00	1.00	300.71	100.24	100.24	45.11	4,009.4	449.05	19798.16	0.20	0.360	2.16	2.36
4.60	11.50	0.400	1.08	1.00	0.84	a	1.02	1.00	1.00	299.85	99.95	99.95	44.98	5,287.4	592.19	19798.16	0.26	0.360	2.16	2.42
1.20	2.40	0.500	1.10	1.00	0.80	a	1.10	1.00	1.00	326.76	108.92	108.92	49.01	313.7	35.13	21577.64	0.02	0.360	2.16	2.18
1.50	3.00	0.500	1.10	1.00	0.80	a	1.08	1.00	1.00	321.22	107.07	107.07	48.18	481.8	53.97	21577.64	0.03	0.360	2.16	2.19
2.00	4.00	0.500	1.10	1.00	0.80	a	1.06	1.00	1.00	315.69	105.23	105.23	47.35	841.8	94.29	21577.64	0.05	0.360	2.16	2.21
2.20	4.40	0.500	1.10	1.00	0.80	a	1.05	1.00	1.00	314.18	104.73	104.73	47.13	1,013.8	113.54	21577.64	0.06	0.360	2.16	2.22
2.50	5.00	0.500	1.10	1.00	0.80	a	1.05	1.00	1.00	312.37	104.12	104.12	46.86	1,301.5	145.77	21577.64	0.07	0.360	2.16	2.23
2.75	5.50	0.500	1.10	1.00	0.80	a	1.04	1.00	1.00	311.16	103.72	103.72	46.67	1,568.8	175.70	21577.64	0.08	0.360	2.16	2.25

CÁLCULO DE CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES

ARCILLAS DE ALTA PLASTICIDAD — Suelo a nivel de fundación

ϕ	0	°	Ángulo de fricción del suelo
Df	1.2	m	Profundidad Promedio PHD
NF	5		Profundidad del nivel freático
β	0	°	Ángulo de inclinación de la carga con respecto a la vertical
c	5.00	ton/m²	Cohesión del suelo
	49.05	kN/m²	
γ	1.90	ton/m³	Peso unitario del suelo
	18.64	kN/m³	
FS	3	( )	Factor de seguridad
q	2.28	ton/m²	Esfuerzo efectivo a nivel Df
	22.3668	kN/m²	
γ_w	1	ton/m³	Peso unitario del agua
	9.81	kN/m³	

$$q_u = cN_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + qN_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Factores capacidad de carga			Factores inclinación de la carga		
N_q	N_c	N_γ	F_{ci}	F_{qi}	$F_{\gamma i}$
1.00	5.14	0.00	1.00	1.00	1.00

FACTORES DE PROFUNDIDAD

Condición (a): $D_f/B \leq 1$

Condición (b): $D_f/B > 1$

Ancho de la cimentación [B] (m)	Largo de la cimentación [L] (m)	Relación B/L	Factores de forma			Factores de profundidad				Capacidad portante última [q_u]	Capacidad portante admisible [q_{adm}]	Capacidad portante Estado Limite de Servicio [qELS] [q_{adm}]	Capacidad portante Estado Limite Resistencia [qELR] [q_{adm}]	Carga máxima [P]	Carga máxima [P]	kv	Se	Cc	Sc	St
			F_{cs}	F_{qs}	$F_{\gamma s}$	Condición	F_{cd}	F_{qd}	$F_{\gamma d}$	kN/m²	kN/m²	kN/m²	kN/m²	KN	ton	kN/m³	cm	-	cm	cm
3.00	6.00	0.500	1.10	1.00	0.80	a	1.04	1.00	1.00	310.16	103.39	103.39	46.52	1,860.9	208.42	21577.64	0.10	0.360	2.16	2.26
3.50	7.00	0.500	1.10	1.00	0.80	a	1.03	1.00	1.00	308.57	102.86	102.86	46.29	2,520.0	282.24	21577.64	0.13	0.360	2.16	2.29
4.00	8.00	0.500	1.10	1.00	0.80	a	1.03	1.00	1.00	307.39	102.46	102.46	46.11	3,278.8	367.23	21577.64	0.17	0.360	2.16	2.33
4.60	9.20	0.500	1.10	1.00	0.80	a	1.03	1.00	1.00	306.31	102.10	102.10	45.95	4,321.0	483.95	21577.64	0.22	0.360	2.16	2.39
1.20	2.00	0.600	1.12	1.00	0.76	a	1.12	1.00	1.00	337.79	112.60	112.60	50.67	270.2	30.27	23262.04	0.02	0.360	2.16	2.18
1.50	2.50	0.600	1.12	1.00	0.76	a	1.10	1.00	1.00	331.03	110.34	110.34	49.65	413.8	46.34	23262.04	0.02	0.360	2.16	2.19
2.00	3.33	0.600	1.12	1.00	0.76	a	1.07	1.00	1.00	324.27	108.09	108.09	48.64	720.6	80.71	23262.04	0.04	0.360	2.16	2.20
2.20	3.67	0.600	1.12	1.00	0.76	a	1.07	1.00	1.00	322.43	107.48	107.48	48.36	867.0	97.10	23262.04	0.05	0.360	2.16	2.21
2.50	4.17	0.600	1.12	1.00	0.76	a	1.06	1.00	1.00	320.21	106.74	106.74	48.03	1,111.9	124.53	23262.04	0.06	0.360	2.16	2.22
2.75	4.58	0.600	1.12	1.00	0.76	a	1.05	1.00	1.00	318.74	106.25	106.25	47.81	1,339.1	149.98	23262.04	0.07	0.360	2.16	2.24
3.00	5.00	0.600	1.12	1.00	0.76	a	1.05	1.00	1.00	317.51	105.84	105.84	47.63	1,587.5	177.81	23262.04	0.09	0.360	2.16	2.25
3.50	5.83	0.600	1.12	1.00	0.76	a	1.04	1.00	1.00	315.58	105.19	105.19	47.34	2,147.7	240.54	23262.04	0.12	0.360	2.16	2.28
4.00	6.67	0.600	1.12	1.00	0.76	a	1.04	1.00	1.00	314.13	104.71	104.71	47.12	2,792.3	312.73	23262.04	0.15	0.360	2.16	2.31
4.60	7.67	0.600	1.12	1.00	0.76	a	1.03	1.00	1.00	312.81	104.27	104.27	46.92	3,677.2	411.85	23262.04	0.20	0.360	2.16	2.36
1.20	1.71	0.700	1.14	1.00	0.72	a	1.14	1.00	1.00	349.01	116.34	116.34	52.35	239.3	26.80	24878.11	0.01	0.360	2.16	2.18
1.50	2.14	0.700	1.14	1.00	0.72	a	1.11	1.00	1.00	340.99	113.66	113.66	51.15	365.3	40.92	24878.11	0.02	0.360	2.16	2.18
2.00	2.86	0.700	1.14	1.00	0.72	a	1.08	1.00	1.00	332.97	110.99	110.99	49.94	634.2	71.03	24878.11	0.04	0.360	2.16	2.20
2.20	3.14	0.700	1.14	1.00	0.72	a	1.08	1.00	1.00	330.78	110.26	110.26	49.62	762.4	85.38	24878.11	0.04	0.360	2.16	2.21
2.50	3.57	0.700	1.14	1.00	0.72	a	1.07	1.00	1.00	328.15	109.38	109.38	49.22	976.6	109.38	24878.11	0.06	0.360	2.16	2.22
2.75	3.93	0.700	1.14	1.00	0.72	a	1.06	1.00	1.00	326.40	108.80	108.80	48.96	1,175.4	131.65	24878.11	0.07	0.360	2.16	2.23
3.00	4.29	0.700	1.14	1.00	0.72	a	1.06	1.00	1.00	324.94	108.31	108.31	48.74	1,392.6	155.97	24878.11	0.08	0.360	2.16	2.24
3.50	5.00	0.700	1.14	1.00	0.72	a	1.05	1.00	1.00	322.65	107.55	107.55	48.40	1,882.1	210.80	24878.11	0.11	0.360	2.16	2.27
4.00	5.71	0.700	1.14	1.00	0.72	a	1.04	1.00	1.00	320.93	106.98	106.98	48.14	2,445.2	273.86	24878.11	0.14	0.360	2.16	2.30
4.20	6.00	0.700	1.14	1.00	0.72	a	1.04	1.00	1.00	320.36	106.79	106.79	48.05	2,691.0	301.39	24878.11	0.15	0.360	2.16	2.31
4.60	6.57	0.700	1.14	1.00	0.72	a	1.04	1.00	1.00	319.36	106.45	106.45	47.90	3,217.9	360.41	24878.11	0.18	0.360	2.16	2.34
1.20	1.50	0.800	1.16	1.00	0.68	a	1.16	1.00	1.00	360.43	120.14	120.14	54.06	216.3	24.22	26442.06	0.01	0.360	2.16	2.18
1.50	1.88	0.800	1.16	1.00	0.68	a	1.13	1.00	1.00	351.11	117.04	117.04	52.67	329.2	36.87	26442.06	0.02	0.360	2.16	2.18
2.00	2.50	0.800	1.16	1.00	0.68	a	1.10	1.00	1.00	341.78	113.93	113.93	51.27	569.6	63.80	26442.06	0.03	0.360	2.16	2.20
2.20	2.75	0.800	1.16	1.00	0.68	a	1.09	1.00	1.00	339.24	113.08	113.08	50.89	684.1	76.62	26442.06	0.04	0.360	2.16	2.20
2.50	3.13	0.800	1.16	1.00	0.68	a	1.08	1.00	1.00	336.18	112.06	112.06	50.43	875.5	98.05	26442.06	0.05	0.360	2.16	2.21
2.75	3.44	0.800	1.16	1.00	0.68	a	1.07	1.00	1.00	334.15	111.38	111.38	50.12	1,052.9	117.93	26442.06	0.06	0.360	2.16	2.22
3.00	3.75	0.800	1.16	1.00	0.68	a	1.06	1.00	1.00	332.45	110.82	110.82	49.87	1,246.7	139.63	26442.06	0.07	0.360	2.16	2.23
3.50	4.38	0.800	1.16	1.00	0.68	a	1.05	1.00	1.00	329.79	109.93	109.93	49.47	1,683.3	188.53	26442.06	0.10	0.360	2.16	2.26
4.00	5.00	0.800	1.16	1.00	0.68	a	1.05	1.00	1.00	327.79	109.26	109.26	49.17	2,185.3	244.75	26442.06	0.12	0.360	2.16	2.29
4.60	5.75	0.800	1.16	1.00	0.68	a	1.04	1.00	1.00	325.97	108.66	108.66	48.89	2,873.9	321.88	26442.06	0.16	0.360	2.16	2.32
1.20	1.33	0.900	1.18	1.00	0.64	a	1.18	1.00	1.00	372.05	124.02	124.02	55.81	198.4	22.22	27964.41	0.01	0.360	2.16	2.17
1.50	1.67	0.900	1.18	1.00	0.64	a	1.14	1.00	1.00	361.38	120.46	120.46	54.21	301.1	33.73	27964.41	0.02	0.360	2.16	2.18
2.00	2.22	0.900	1.18	1.00	0.64	a	1.11	1.00	1.00	350.71	116.90	116.90	52.61	519.6	58.19	27964.41	0.03	0.360	2.16	2.19
2.20	2.44	0.900	1.18	1.00	0.64	a	1.10	1.00	1.00	347.80	115.93	115.93	52.17	623.5	69.83	27964.41	0.04	0.360	2.16	2.20
2.50	2.78	0.900	1.18	1.00	0.64	a	1.09	1.00	1.00	344.31	114.77	114.77	51.65	797.0	89.27	27964.41	0.05	0.360	2.16	2.21
2.75	3.06	0.900	1.18	1.00	0.64	a	1.08	1.00	1.00	341.98	113.99	113.99	51.30	957.9	107.28	27964.41	0.06	0.360	2.16	2.22
3.00	3.33	0.900	1.18	1.00	0.64	a	1.07	1.00	1.00	340.04	113.35	113.35	51.01	1,133.5	126.95	27964.41	0.07	0.360	2.16	2.23
3.50	3.89	0.900	1.18	1.00	0.64	a	1.06	1.00	1.00	337.00	112.33	112.33	50.55	1,529.0	171.24	27964.41	0.09	0.360	2.16	2.25
4.00	4.44	0.900	1.18	1.00	0.64	a	1.05	1.00	1.00	334.71	111.57	111.57	50.21	1,983.5	222.15	27964.41	0.11	0.360	2.16	2.28
4.60	5.11	0.900	1.18	1.00	0.64	a	1.05	1.00	1.00	332.62	110.87	110.87	49.89	2,606.8	291.96	27964.41	0.15	0.360	2.16	2.31
1.20	1.00	1.000	1.19	1.00	0.60	a	1.24	1.00	1.00	395.91	131.97	131.97	59.39	158.4	17.74	32344.47	0.01	0.360	2.16	2.17

CÁLCULO DE CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMENTACIONES SUPERFICIALES

ARCILLAS DE ALTA PLASTICIDAD — Suelo a nivel de fundación

ϕ	0	°	Ángulo de fricción del suelo
Df	1.2	m	Profundidad Promedio PHD
NF	5		Profundidad del nivel freático
β	0	°	Ángulo de inclinación de la carga con respecto a la vertical
c	5.00	ton/m²	Cohesión del suelo
	49.05	kN/m²	
γ	1.90	ton/m³	Peso unitario del suelo
	18.64	kN/m³	
FS	3	( )	Factor de seguridad
q	2.28	ton/m²	Esfuerzo efectivo a nivel Df
	22.3668	kN/m²	
γ_w	1	ton/m³	Peso unitario del agua
	9.81	kN/m³	

$$q_u = cN_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + qN_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Factores capacidad de carga			Factores inclinación de la carga		
N_q	N_c	N_γ	F_{ci}	F_{qi}	$F_{\gamma i}$
1.00	5.14	0.00	1.00	1.00	1.00

FACTORES DE PROFUNDIDAD

Condición (a): $D_f/B \leq 1$

Condición (b): $D_f/B > 1$

Ancho de la cimentación [B] (m)	Largo de la cimentación [L] (m)	Relación B/L	Factores de forma			Factores de profundidad				Capacidad portante última [q_u]	Capacidad portante admisible [q_{adm}]	Capacidad portante Estado Limite de Servicio [qELS] [q_{adm}]	Capacidad portante Estado Limite Resistencia [qELR] [q_{adm}]	Carga máxima [P]	Carga máxima [P]	kv	Se	Cc	Sc	St
			F_{cs}	F_{qs}	$F_{\gamma s}$	Condición	F_{cd}	F_{qd}	$F_{\gamma d}$	kN/m²	kN/m²	kN/m²	kN/m²	KN	ton	kN/m³	cm	-	cm	cm
1.50	1.50	1.000	1.19	1.00	0.60	a	1.16	1.00	1.00	371.81	123.94	123.94	55.77	278.9	31.23	29452.37	0.02	0.360	2.16	2.18
2.00	2.00	1.000	1.19	1.00	0.60	a	1.12	1.00	1.00	359.76	119.92	119.92	53.96	479.7	53.72	29452.37	0.03	0.360	2.16	2.19
2.20	2.20	1.000	1.19	1.00	0.60	a	1.11	1.00	1.00	356.48	118.83	118.83	53.47	575.1	64.41	29452.37	0.03	0.360	2.16	2.20
2.50	2.50	1.000	1.19	1.00	0.60	a	1.10	1.00	1.00	352.53	117.51	117.51	52.88	734.4	82.26	29452.37	0.04	0.360	2.16	2.20
2.75	2.75	1.000	1.19	1.00	0.60	a	1.09	1.00	1.00	349.90	116.63	116.63	52.49	882.0	98.79	29452.37	0.05	0.360	2.16	2.21
3.00	3.00	1.000	1.19	1.00	0.60	a	1.08	1.00	1.00	347.71	115.90	115.90	52.16	1,043.1	116.83	29452.37	0.06	0.360	2.16	2.22
3.50	3.50	1.000	1.19	1.00	0.60	a	1.07	1.00	1.00	344.27	114.76	114.76	51.64	1,405.8	157.45	29452.37	0.08	0.360	2.16	2.24
4.00	4.00	1.000	1.19	1.00	0.60	a	1.06	1.00	1.00	341.69	113.90	113.90	51.25	1,822.3	204.10	29452.37	0.10	0.360	2.16	2.27
4.30	4.30	1.000	1.19	1.00	0.60	a	1.06	1.00	1.00	340.43	113.48	113.48	51.06	2,098.2	234.99	29452.37	0.12	0.360	2.16	2.28
4.60	4.60	1.000	1.19	1.00	0.60	a	1.05	1.00	1.00	339.33	113.11	113.11	50.90	2,393.4	268.06	29452.37	0.14	0.360	2.16	2.30

EMPUJES DEL SUELO: ESTATICOS Y PSEUDOESTATICO

Datos Suelo:

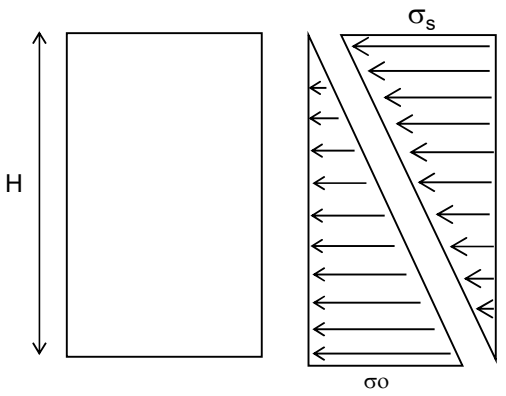
Peso Epecífico Suelo (γs):	1.90	(Ton/m^3)
Ang. Fricción (ϕ):	20	(º)
Coef. Sísmico Horizontal (Aa):	0.15	
Inclinación Terreno (i)	0	(º)
$\delta = \phi / 2$:	10	(º)
θ =Arctg (Cs):	8.53	(º)

Empuje en Reposo: $\sigma o = H * \gamma s * Ko$ $\quad Ko = 1 - sen\phi$

Ko =	0.66	
σo =	3.41	(Ton/m^2)

Empuje Activo: $\sigma a = H * \gamma s * Ka$ $\quad Ka = \dfrac{1 - sen\phi}{1 + sen\phi}$

Ka =	0.49	
$\sigma\alpha$ =	2.54	(Ton/m^2)



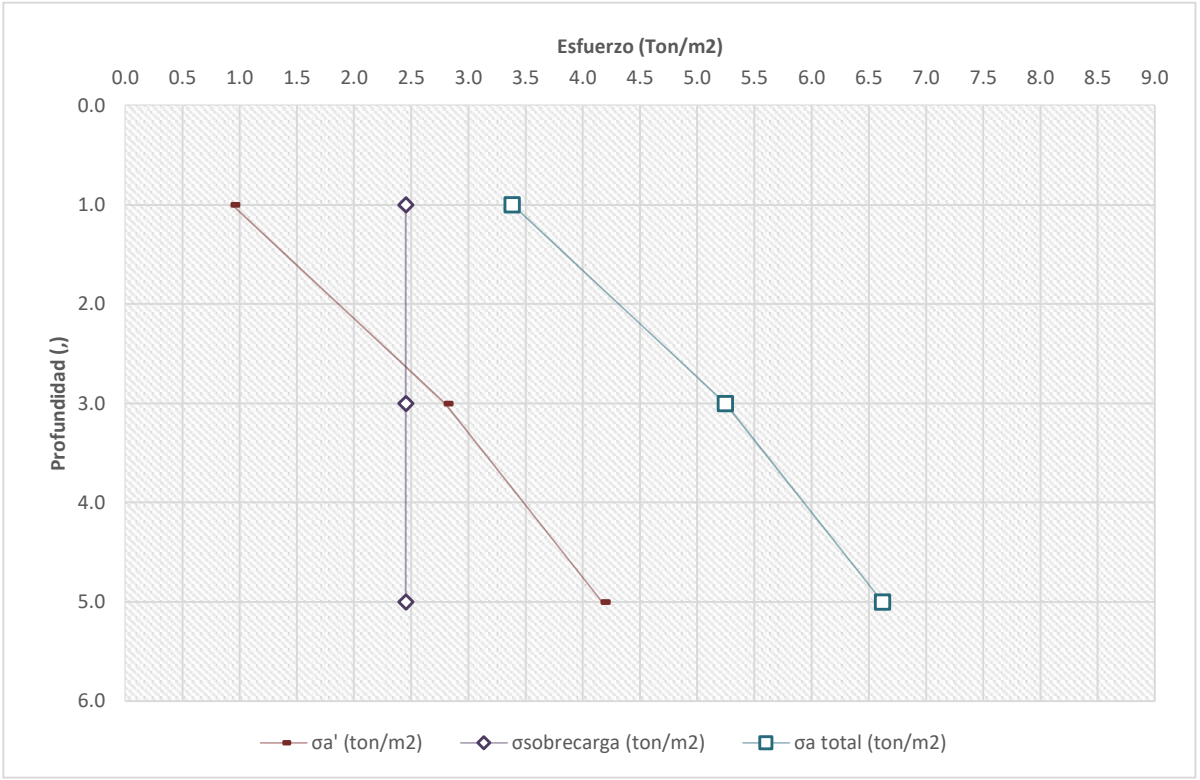
Empuje Sísmico:

Ks =	0.58
ΔKs =	0.09

$$Ks = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos\theta * \cos(\delta + \theta)} * \frac{1}{\left[1 + \sqrt{\frac{sen(\phi + \delta) * sen(\phi - i - \theta)}{\cos(\delta + \theta) * \cos(i)}}\right]^2}$$

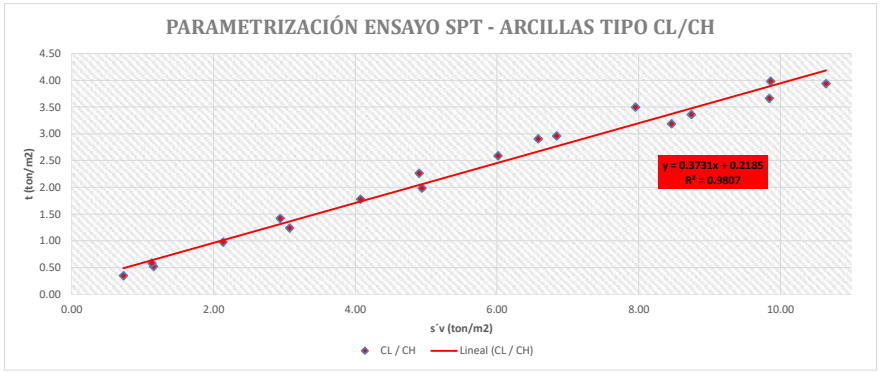
$$\Delta Ks = Ks - Ka$$

Profundidad (m)		Profundidad Media	USCS	γ	φ	Ko	Ka	Kp	σv	N.F (m)	μw	σv'	σa'	Sobrecarga (ton/m2):	$\sigma_{sobrecarga}$	σa total	Pa	P sobrecarga (ton/m)
Desde	Hasta	(m)		(ton/m^3)	(°)				(ton/m^2)		(ton/m^2)	(ton/m^2)	(ton/m^2)		(ton/m^2)	(ton/m^2)	(ton/m)	(ton/m)
0.00	2.00	1.00	CH	1.90	20	0.66	0.49	2.04	1.90	-	0	1.90	0.93	5.00	2.45	3.38	0.47	2.45
2.00	4.00	3.00	CH	1.90	20	0.66	0.49	2.04	5.70	-	0	5.70	2.79	5.00	2.45	5.25	4.19	7.35
4.00	6.00	5.00	CH	1.90	20	0.66	0.49	2.04	9.50	4	1	8.50	4.17	5.00	2.45	6.62	10.42	12.26



Los factores de corrección Cn corresponden a los siguientes autores: 1. Peck, 2. Seed, 3. Meyerhof-Ishihara, 4. Liao-Whitman, 5. Skempton, 6. Seed-Idriss, 7. Gonzalez).

Sondeo	Profundidad de la muestra (m)				Esfuerzo Vertical Total y Efectivo									SPT	Cn								η1	Ncorregido (golpes/pie)	ϕ'equivalente					σ'v (ton/m²)	τ (ton/m²)
	Inicial	Final	Media	Tipo de Material, USCS	γ (ton/m³)	σv (ton/m²)	N.F (m)	μw (ton/m²)	σ'v (ton/m²)	Rs	N (0.15 m)	N (0.30 m)	N (0.45 m)	N. Campo (golpes/pie)	1	2	3	4	5	6	7	Promedio	Colombia		Peck	Peck, Hanson y Thornburn	Kishida	JNR	JRB		
S-1	0.10	1.10	0.60	CL	1.92	1.15	-	0.00	1.15	0.15	6	5	3	8	1.63	2.02	1.99	2.56	1.73	2.15	1.82	1.99	0.75	10	30.88	29.99	25.91	28.79	**24.45**	1.15	0.52
	1.10	2.10	1.60	CL	1.92	3.07	-	0.00	3.07	0.41	3	3	3	6	1.30	1.49	1.53	1.57	1.42	1.55	1.39	1.46	0.75	5	29.82	28.39	23.12	27.99	**22.03**	3.07	1.24
	2.10	3.10	2.60	CL	1.90	4.94	-	0.00	4.94	0.66	3	3	4	7	1.14	1.23	1.25	1.23	1.21	1.26	1.18	1.22	0.75	5	29.78	28.32	22.99	27.96	**21.92**	4.94	1.99
	3.10	4.10	3.60	CL	1.90	6.84	-	0.00	6.84	0.91	5	6	6	12	1.03	1.05	1.06	1.05	1.05	1.06	1.04	1.05	0.75	8	30.39	29.26	24.71	28.42	**23.41**	6.84	2.96
	4.10	5.10	4.60	CL	1.90	8.74	-	0.00	8.74	1.16	3	3	4	7	0.95	0.92	0.91	0.93	0.93	0.94	0.94	0.93	0.75	4	29.48	27.85	21.99	27.73	**21.05**	8.74	3.36
	5.10	6.10	5.60	CL	1.90	10.64	-	0.00	10.64	1.41	3	3	3	6	0.88	0.81	0.80	0.84	0.83	0.86	0.85	0.84	0.75	3	29.26	27.50	21.15	27.57	**20.33**	10.64	3.94
S-2	0.15	1.00	0.58	CL	1.96	1.13	-	0.00	1.13	0.15	7	7	7	14	1.63	2.03	2.00	2.58	1.74	2.16	1.82	2.00	0.75	17	32.69	32.47	29.48	30.15	**27.54**	1.13	0.59
	1.00	2.00	1.50	CL	1.96	2.94	-	0.00	2.94	0.39	7	7	7	14	1.31	1.51	1.56	1.60	1.44	1.58	1.41	1.49	0.75	12	31.62	31.04	27.49	29.34	**25.82**	2.94	1.42
	2.00	3.00	2.50	CL	1.96	4.90	-	0.00	4.90	0.65	6	7	7	14	1.14	1.23	1.26	1.24	1.21	1.26	1.19	1.22	0.75	10	31.06	30.25	26.32	28.92	**24.80**	4.90	2.26
	3.00	4.00	3.50	CL	1.88	6.58	-	0.00	6.58	0.87	6	7	6	13	1.05	1.07	1.08	1.07	1.07	1.08	1.06	1.07	0.75	8	30.58	29.55	25.20	28.56	**23.84**	6.58	2.91
	4.00	5.00	4.50	CL	1.88	8.46	-	0.00	8.46	1.12	4	3	3	6	0.96	0.94	0.93	0.94	0.94	0.95	0.95	0.95	0.75	3	29.35	27.65	21.52	27.64	**20.65**	8.46	3.19
	5.00	6.00	5.50	CL	1.88	10.34	5.0	0.50	9.84	1.31	3	3	3	6	0.91	0.85	0.85	0.87	0.87	0.89	0.88	0.88	0.75	3	29.29	27.55	21.28	27.59	**20.44**	9.84	3.67
S-3	0.15	0.60	0.38	CH	1.94	0.73	-	0.00	0.73	0.10	4	5	5	10	1.78	2.27	2.13	3.22	1.82	2.43	2.01	2.00	0.75	12	31.50	30.87	27.25	29.25	**25.61**	0.73	0.35
	0.60	1.60	1.10	CH	1.94	2.13	-	0.00	2.13	0.28	4	5	5	10	1.42	1.68	1.73	1.88	1.56	1.77	1.55	1.66	0.75	10	30.98	30.14	26.14	28.86	**24.65**	2.13	0.98
	1.60	2.60	2.10	CH	1.94	4.07	-	0.00	4.07	0.54	5	5	5	10	1.21	1.33	1.37	1.36	1.30	1.38	1.27	1.32	0.75	8	30.47	29.39	24.93	28.48	**23.60**	4.07	1.78
	2.60	3.60	3.10	CH	1.94	6.01	-	0.00	6.01	0.80	5	6	5	11	1.08	1.12	1.13	1.12	1.11	1.14	1.10	1.11	0.75	7	30.34	29.19	24.59	28.38	**23.30**	6.01	2.59
	3.60	4.60	4.10	CH	1.94	7.95	-	0.00	7.95	1.06	8	7	7	14	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98	0.98	0.97	0.75	8	30.55	29.50	25.11	28.53	**23.76**	7.95	3.50
	4.60	6.00	5.30	CH	1.86	9.86	-	0.00	9.86	1.31	6	5	5	10	0.91	0.85	0.85	0.87	0.87	0.89	0.88	0.88	0.75	5	29.81	28.38	23.10	27.98	**22.02**	9.86	3.99

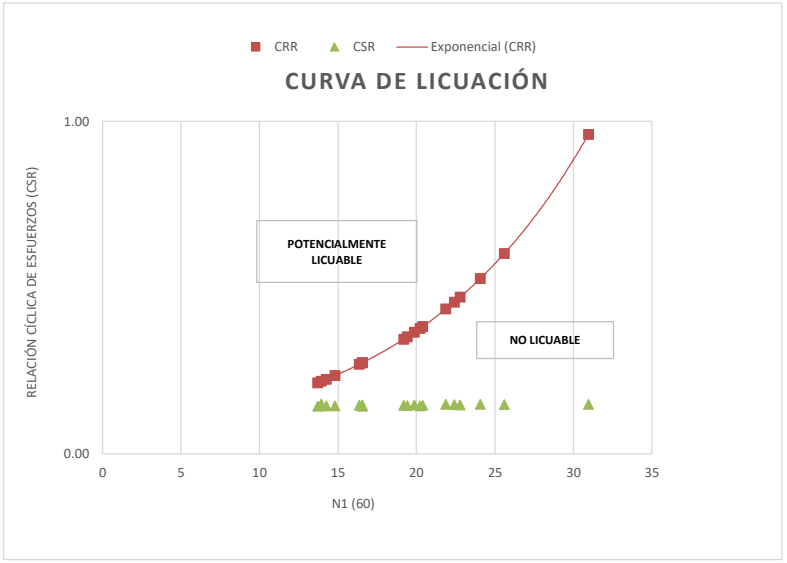


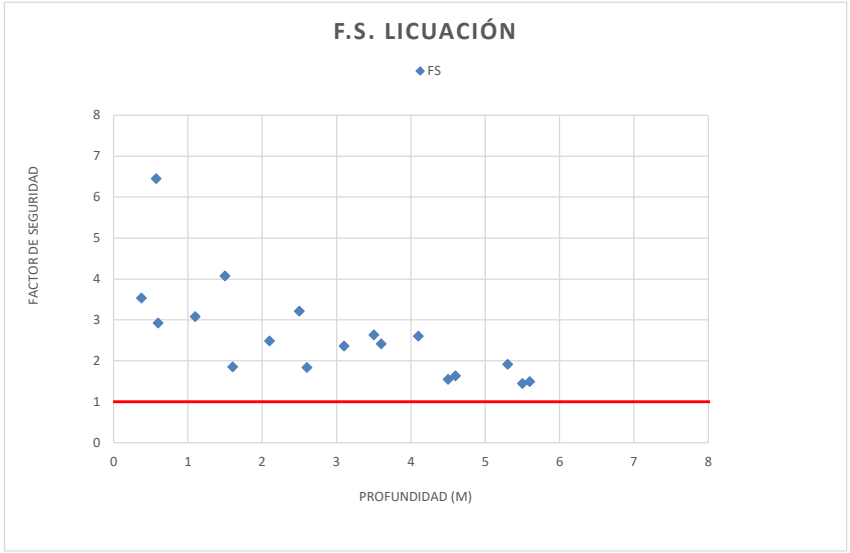
Material	Pendiente	ϕ (°)	c (t/m²)
CL / CH	0.3731	20	2.18

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Espesor (m)	Profundidad media (m)	Descripción Litologica	Clasificación USCS	SPT				Penetrómetro (kg/cm²)	Granulometría %			Límites de consistencia %			Wn (%)	Nivel Freatico (m)	Clasificación del potencial de expansión por LL	Clasificación del potencial de expansión por IP	Peso Unitario Humedo (t/m³)	Peso Unitario Seco (t/m³)	Resistencia Suelos			
				N (0.15 m)	N (0.30 m)	N (0.45 m)	N campo		% Gravas	% Arenas	% Pasa 200	LL	LP	IP			NSR 10	NSR 10			Compresión inconfinada			
																					Qu (t/m²)	Cu (t/m²)	γ_t (t/m³)	γ_s (t/m³)
0.10	0.05	CAPA VEGETAL																						
1.00	0.60	LIMO COLOR MARRON OSCURO	CL	6	5	3	8	1.25	0.00	1.78	98.22	40.00	22.00	18.00	31.20	-	MEDIO	BAJO	1.92	1.53	28.89	14.44	1.92	1.53
1.00	1.60	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CL	3	3	3	6	1.25	0.00	1.78	98.22	40.00	22.00	18.00	31.20	-	MEDIO	BAJO	1.92	1.53				
1.00	2.60	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CL	3	3	4	7	1.25	0.00	0.78	99.22	40.00	22.00	18.00	35.20	-	MEDIO	BAJO	1.90	1.37	10.73	5.37	1.90	1.37
1.00	3.60	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CL	5	6	6	12	1.25	0.00	0.78	99.22	40.00	22.00	18.00	35.20	-	MEDIO	BAJO	1.90	1.37				
1.00	4.60	ARCILLA COLOR MARRON CON VETAS DE OXIDACION	CL	3	3	4	7	1.25	0.00	3.69	96.31	28.00	19.00	9.00	29.40	-	BAJO	BAJO	1.90	1.37				
1.00	5.60	ARCILLA COLOR MARRON CON VETAS DE OXIDACION	CL	3	3	3	6	1.25	0.00	3.69	96.31	28.00	19.00	9.00	29.40	-	BAJO	BAJO	1.90	1.37				
0.15	0.08	CAPA VEGETAL																						
0.85	0.58	LIMO ARCILLOSO COLOR MARRON	CL	7	7	7	14	2.25	0.00	0.92	99.08	34.00	22.00	12.00	31.30	-	BAJO	BAJO	1.96	1.57				
1.00	1.50	LIMO ARCILLOSO COLOR MARRON CON PRESENCIA DE ARCILLA COLOR HABANO	CL	7	7	7	14	2.25	0.00	0.92	99.08	34.00	22.00	12.00	31.30	-	BAJO	BAJO	1.96	1.57	30.11	15.05	1.96	1.57
1.00	2.50	ARCILLA COLOR GRIS CON VETAS COLOR MARRON	CL	6	7	7	14	4.50	0.00	0.92	99.08	34.00	22.00	12.00	31.30	-	BAJO	BAJO	1.96	1.57				
1.00	3.50	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CL	6	7	6	13	4.50	0.00	0.49	99.51	34.00	22.00	12.00	29.30	-	BAJO	BAJO	1.88	1.45	8.78	4.39	1.88	1.45
1.00	4.50	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CL	4	3	3	6	2.00		0.49	99.51	34.00	22.00	12.00	29.30	-	BAJO	BAJO	1.88	1.45				
1.00	5.50	ARCILLA COLOR GRIS OSCURO CON VETAS DE OXIDACION	CL	3	3	3	6	2.00	0.00	0.46	99.54	34.00	22.00	12.00	66.10	5.0	BAJO	BAJO	1.88	1.45				
0.15	0.08	CAPA VEGETAL																						
0.45	0.38	MATERIAL GRANULAR COLOR AMARILLO DE MATRIZ LIMO ARENOSA CON GRAVA ANGULAR	CH	4	5	5	10	0.75	12.82	22.22	64.96	53.00	27.00	26.00	9.2	-	ALTO	ALTO	1.94	1.510				
1.00	1.10	ARCILLA LIMOSA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CH	4	5	5	10	0.75	0.00	0.36	99.64	53.00	27.00	26.00	32.4	-	ALTO	ALTO	1.94	1.510	16.24	8.12	1.94	1.510
1.00	2.10	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CH	5	5	5	10	0.50	0.00	0.36	99.64	53.00	27.00	26.00	32.4	-	ALTO	ALTO	1.94	1.510				
1.00	3.10	ARCILLA COLOR GRIS	CH	5	6	5	11	0.50	0.00	0.36	99.64	53.00	27.00	26.00	28.7	-	ALTO	ALTO	1.94	1.510				
1.00	4.10	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION	CH	8	7	7	14	0.50	0.00	0.36	99.64	53.00	27.00	26.00	28.7	-	ALTO	ALTO	1.94	1.510				
1.40	5.30	ARCILLA COLOR HABANO CON VETAS DE OXIDACION Y MANCHAS COLOR GRIS	CH	6	5	5	10	0.50	0.00	0.25	99.75	55.00	28.00	27.00	55.6	-	ALTO	ALTO	1.86	1.330	5.51	2.76	1.86	1.330

Sondeo No.	Información de la muestra					Esfuerzo Vertical Total y Efectivo						CRS		N. Campo (golpes/pie)	Cn								η_1	Potencial de Licuación			
	Profundidad (m)			Descripción	% Finos	γ (ton/m^3)	σv (ton/m^2)	N.F (m)	μw (ton/m^2)	σ'v (ton/m^2)	Rs	*rd*	*CRS*		1	2	3	4	5	6	7	Promedio	Colombia	Corrección por finos	$N_{Corregido}$	CRR	FS
	Inicial	Final	Media																								
Kst (g)													**0.230**														
S-1	0.10	1.10	0.60	CL	98.2	1.92	1.15	-	0.00	1.15	0.15	1.00	0.15	8	1.63	2.02	1.99	2.56	1.73	2.15	1.82	1.99	0.75	9.96	22	0.44	2.9
	1.10	2.10	1.60	CL	98.2	1.92	3.07	-	0.00	3.07	0.41	0.99	0.15	6	1.30	1.49	1.53	1.57	1.42	1.55	1.39	1.46	0.75	9.96	17	0.27	1.9
	2.10	3.10	2.60	CL	99.2	1.90	4.94	-	0.00	4.94	0.66	0.98	0.15	7	1.14	1.23	1.25	1.23	1.21	1.26	1.18	1.22	0.75	9.98	16	0.27	1.8
	3.10	4.10	3.60	CL	99.2	1.90	6.84	-	0.00	6.84	0.91	0.97	0.15	12	1.03	1.05	1.06	1.05	1.05	1.06	1.04	1.05	0.75	9.98	19	0.35	2.4
	4.10	5.10	4.60	CL	96.3	1.90	8.74	-	0.00	8.74	1.16	0.96	0.14	7	0.95	0.92	0.91	0.93	0.93	0.94	0.94	0.93	0.75	9.92	15	0.24	1.6
	5.10	6.10	5.60	CL	96.3	1.90	10.64	-	0.00	10.64	1.41	0.96	0.14	6	0.88	0.81	0.80	0.84	0.83	0.86	0.85	0.84	0.75	9.92	14	0.21	1.5
S-2	0.15	1.00	0.58	CL	99.1	1.96	1.13	-	0.00	1.13	0.15	1.00	0.15	14	1.63	2.03	2.00	2.58	1.74	2.16	1.82	2.00	0.75	9.98	31	0.96	6.5
	1.00	2.00	1.50	CL	99.1	1.96	2.94	-	0.00	2.94	0.39	0.99	0.15	14	1.31	1.51	1.56	1.60	1.44	1.58	1.41	1.49	0.75	9.98	26	0.60	4.1
	2.00	3.00	2.50	CL	99.1	1.96	4.90	-	0.00	4.90	0.65	0.98	0.15	14	1.14	1.23	1.26	1.24	1.21	1.26	1.19	1.22	0.75	9.98	23	0.47	3.2
	3.00	4.00	3.50	CL	99.5	1.88	6.58	-	0.00	6.58	0.87	0.97	0.15	13	1.05	1.07	1.08	1.07	1.07	1.08	1.06	1.07	0.75	9.99	20	0.38	2.6
	4.00	5.00	4.50	CL	99.5	1.88	8.46	-	0.00	8.46	1.12	0.97	0.14	6	0.96	0.94	0.93	0.94	0.94	0.95	0.95	0.95	0.75	9.99	14	0.22	1.6
	5.00	6.00	5.50	CL	99.5	1.88	10.34	5.00	0.50	9.84	1.31	0.96	0.15	6	0.91	0.85	0.85	0.87	0.87	0.89	0.88	0.88	0.75	9.99	14	0.22	1.4
S-3	0.15	0.60	0.38	CH	65.0	1.94	0.73	-	0.00	0.73	0.10	1.00	0.15	10	1.78	2.27	2.13	3.22	1.82	2.43	2.01	2.00	0.75	9.06	24	0.53	3.5
	0.60	1.60	1.10	CH	99.6	1.94	2.13	-	0.00	2.13	0.28	0.99	0.15	10	1.42	1.68	1.73	1.88	1.56	1.77	1.55	1.66	0.75	9.99	22	0.46	3.1
	1.60	2.60	2.10	CH	99.6	1.94	4.07	-	0.00	4.07	0.54	0.98	0.15	10	1.21	1.33	1.37	1.36	1.30	1.38	1.27	1.32	0.75	9.99	20	0.37	2.5
	2.60	3.60	3.10	CH	99.6	1.94	6.01	-	0.00	6.01	0.80	0.98	0.15	11	1.08	1.12	1.13	1.12	1.11	1.14	1.10	1.11	0.75	9.99	19	0.34	2.4
	3.60	4.60	4.10	CH	99.6	1.94	7.95	-	0.00	7.95	1.06	0.97	0.14	14	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98	0.98	0.97	0.75	9.99	20	0.38	2.6
	4.60	6.00	5.30	CH	99.8	1.86	9.86	-	0.00	9.86	1.31	0.96	0.14	10	0.91	0.85	0.85	0.87	0.87	0.89	0.88	0.88	0.75	9.99	17	0.27	1.9





REGISTRO FOTOGRÁFICO TRABAJOS DE CAMPO Y RECUPERACIÓN DE MUESTRAS

REGISTRO FOTOGRÁFICO SONDEO 01


REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO
MUNICIPIO: CAJICA
SONDEO: CAJICA DPTO: CUNDINAMARCA
PROFUNDIDAD: 5.40 - 6.10 MUESTRA: 6
DESCRIPCION: Arcilla


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
EDICIÓN
PRUEBA
ACTUALIZACIÓN
VERSIÓN
PROYECTO:
CAJICA
MUNICIPIO:
CAJICA
DPTO:
CUNDINAMARCA
SONDEO:
1
APIQUE:
MUESTRA:
5
PROFUNDIDAD:
5.70-5.70
FECHA:
2026
DESCRIPCIÓN:
Arcilla


4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
0.5
0

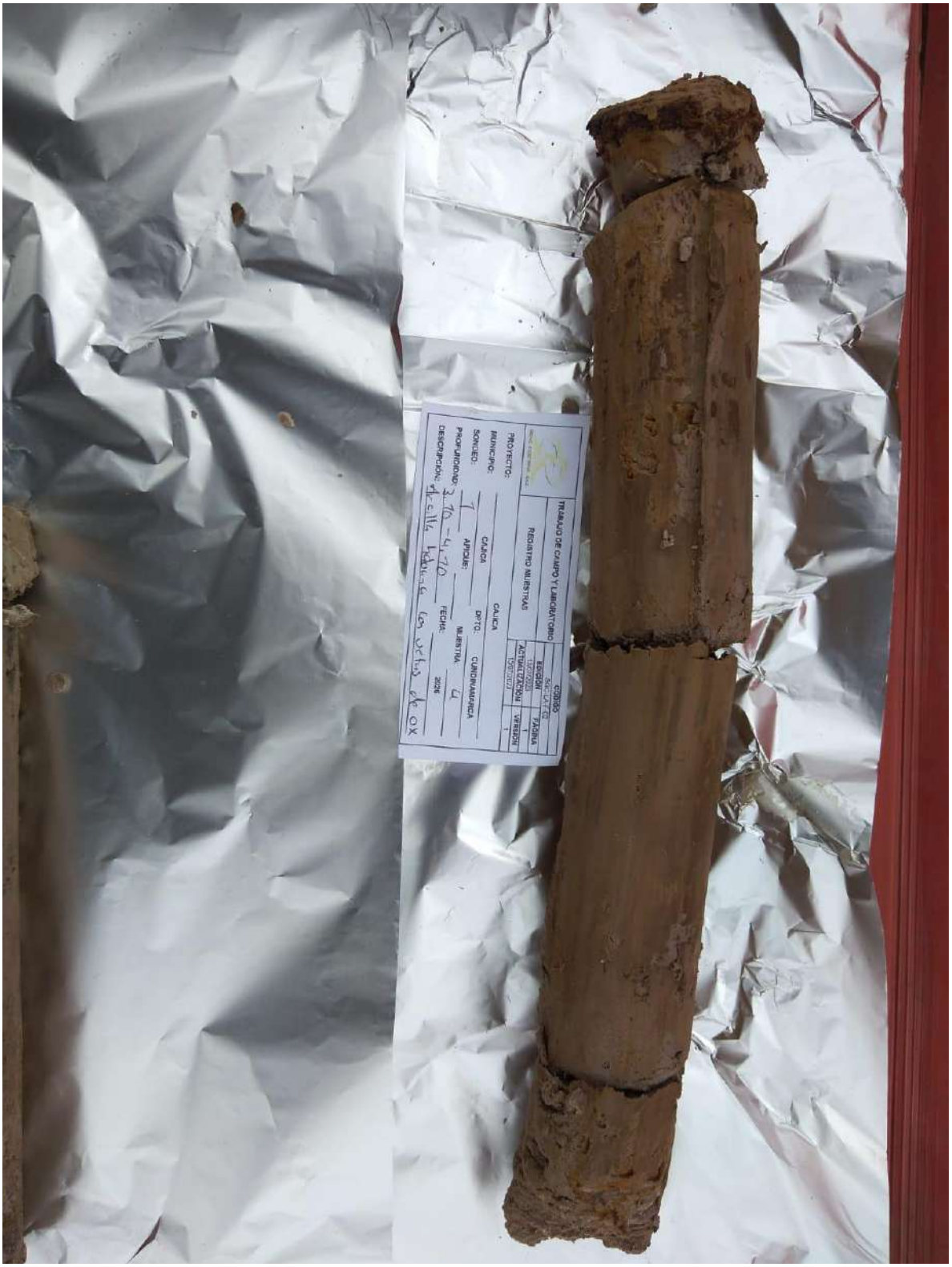



4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5


75% 10:05
Rumbo
23°
Orientación
N-NE
N
NE
E
SE
S
OS
O
NO
5.4
Error (m)
10/41
Pos/Sats.
Incl/Ladeo (°)
A10 I03
Campo mag.(µT)/Decl
47?30/-8°
Acel. (g)
0.00
Velocidad (km/h)
0.0
Altitud (m) MSL
2582.3
Última pos.
10:16:17
Latitud (gps)
4°55.1240'N
Longitud (gps)
74°2.6530'O
Batería. (33°C 3.96V)
75%
DOP/HDOP/VDOP
1.2/0.8/0.8
Brillo (lux)
32767






TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO:
MUNICIPIO:
CAJICA
SONDEO:
APIQUE:
DPTO:
CUNDINAMARCA
PROFUNDIDAD:
MUESTRA:
DESCRIPCION:
FECHA:
2026


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
CÓDIGO
SGC-LAT-F-01
EDICIÓN
13/07/2023
PÁGINA
1
ACTUALIZACIÓN
13/07/2023
VERSIÓN
1
PROYECTO:
CAJICA
MUNICIPIO:
CAJICA
DPTO:
CUNDINAMARCA
SONDEO:
1
APIQUE:
MUESTRA:
3
PROFUNDIDAD:
2.10-3.10
FECHA:
2023
DESCRIPCIÓN:
Arcilla


0
0.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0




PROYECTO
MUNICIPIO
SONDEO
PROFUNDIDAD
DESCRIPCION
TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
CAJICA
AFORO
FECHA
MUESTRA
CAJICA
OFTO
CUADRANGULACA
DIRECCION
PROFUNDIDAD
RECUPERADO
PESO
VOLUMEN


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO:
MUNICIPIO: CAJICA
SONDEO: APIQUE
PROFUNDIDAD:
DESCRIPCION:
CAJICA
DPTO: CUNDINAMARCA
MUESTRA:
FECHA: 2018


4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
0.5
0



REGISTRO FOTOGRÁFICO SONDEO 02


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO:
MUNICIPIO
CALICA
SONDEO
CALICA
DPTO:
CUNDINAMARCA
PROFUNDIDAD
APIQUE
MUESTRA
DESCRIPCION
FECHA:


4.5
4.0
3.5
3.0
2.5






4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
1.5
1.0
0.5
0


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO:
MUNICIPIO:
SONDEO
PROFUNDIDAD:
DESCRIPCIÓN:
CAJICA
APIQUE
CAJICA
DPTO:
CUNDINAMARCA
MUESTRA:
FECHA:
CÓDIGO
EDICIÓN
ACTUALIZACIÓN
VERSIÓN


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
CODIGO
EDICION
ACTUALIZACION
PAGINA
VERSION
PROYECTO:
MUNICIPIO:
CAJICA
SONDEO:
APIQUE:
DPTO:
CUNDINAMARCA
PROFUNDIDAD:
MUESTRA:
FECHA:
DESCRIPCION:
2
3
2.90-3.00
ARCILLA
2024


2.5
2.0
1.5
1.0
0.5


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO:
NUMERO:
SONDEO:
PROFUNDIDAD:
DESCRIPCION:
CAJICA
APIQUE
CUNDINAMARCA
FECHA




TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO:
MUNICIPIO:
CAJICA
SONDEO:
APIQUE
MUESTRA:
CUNDINAMARCA
FECHA:
DESCRIPCION:


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
CODIGO
EDICIÓN
ACTUALIZACIÓN
PAGINA
VERSION
PROYECTO:
MUNICIPIO:
SONDEO:
PROFUNDIDAD:
DESCRIPCIÓN:
CAJICA
2
APIQUE:
CAJICA
DPTO:
CUNDINAMARCA
MUESTRA:
3
FECHA:
2008


4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0








4.5
4.0
3.5
3.0
2.5


4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
1.5
1.0
0.5
0


PROYECTO
MUNICIPIO
SONDEO
PROFUNDIDAD
DESCRIPCION
CAJICA
APIQUE
CUNDINAMARCA
MUESTRA
2




4.5
4.0
3.5
3.0
2.5










74% 10:32
Rumbo
358°
N
Orientación
N
NO
NE
O
E
SO
SE
S
4.3
Error (m)
10/39
Pos/Sats.
Incl/Ladeo (°)
A10 000
Campo mag.(µT)/Decl
35/30/-8°
Acel. (g)
0.00
Velocidad (km/h)
0.6
Altitud (m) MSL
2580.3
Última pos.
10:43:50
Latitud (gps)
4°55.1310'N
Longitud (gps)
74°2.7010'O
Batería. (31°C 3.96V)
74%
DOP/HDOP/VDOP
1.2/0.8/0.8
Brillo (lux)
32767





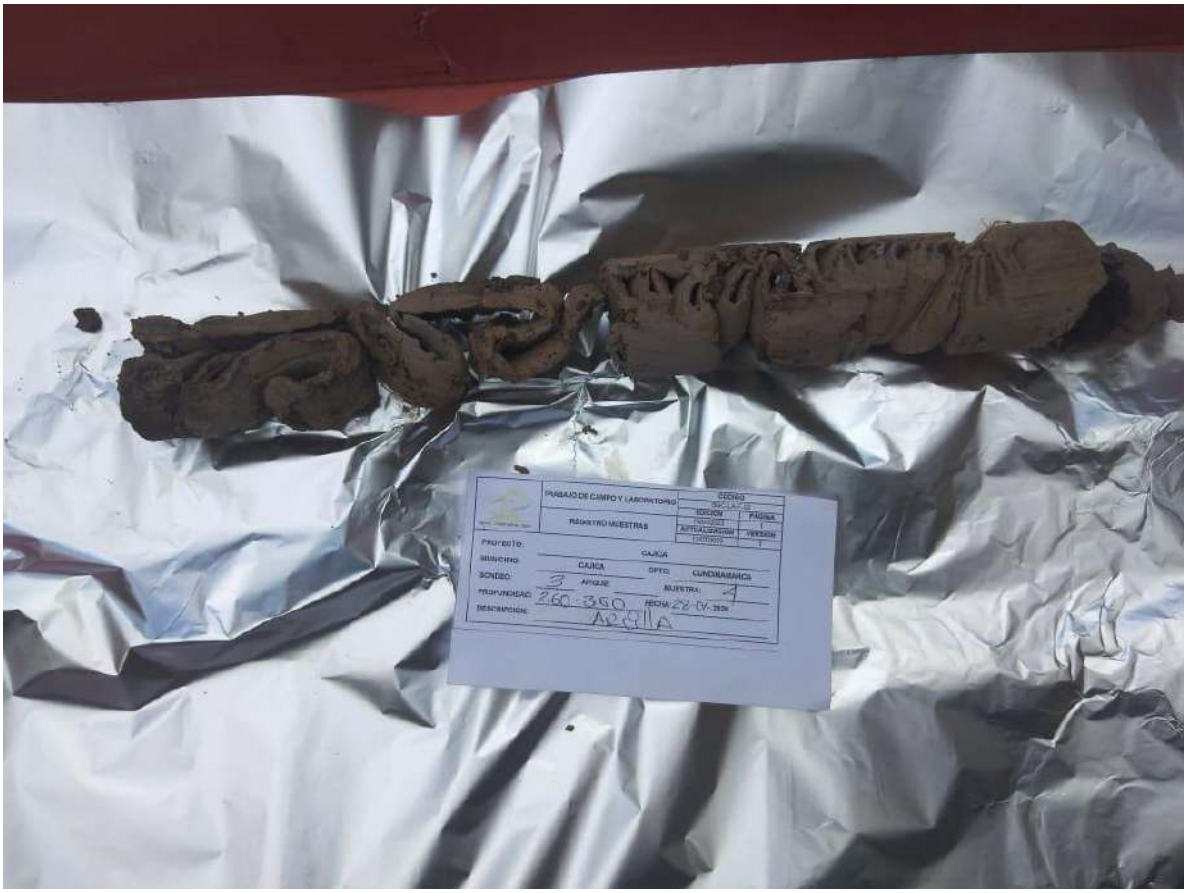

TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
CÓDIGO
EDICIÓN
PÁGINA
ACTUALIZACIÓN
VERSIÓN
PROYECTO:
CAJICA
MUNICIPIO:
CAJICA
DPTO:
CUNDINAMARCA
SONDEO:
APIQUE:
MUESTRA:
PROFUNDIDAD:
FECHA:
DESCRIPCIÓN:

REGISTRO FOTOGRÁFICO SONDEO 03

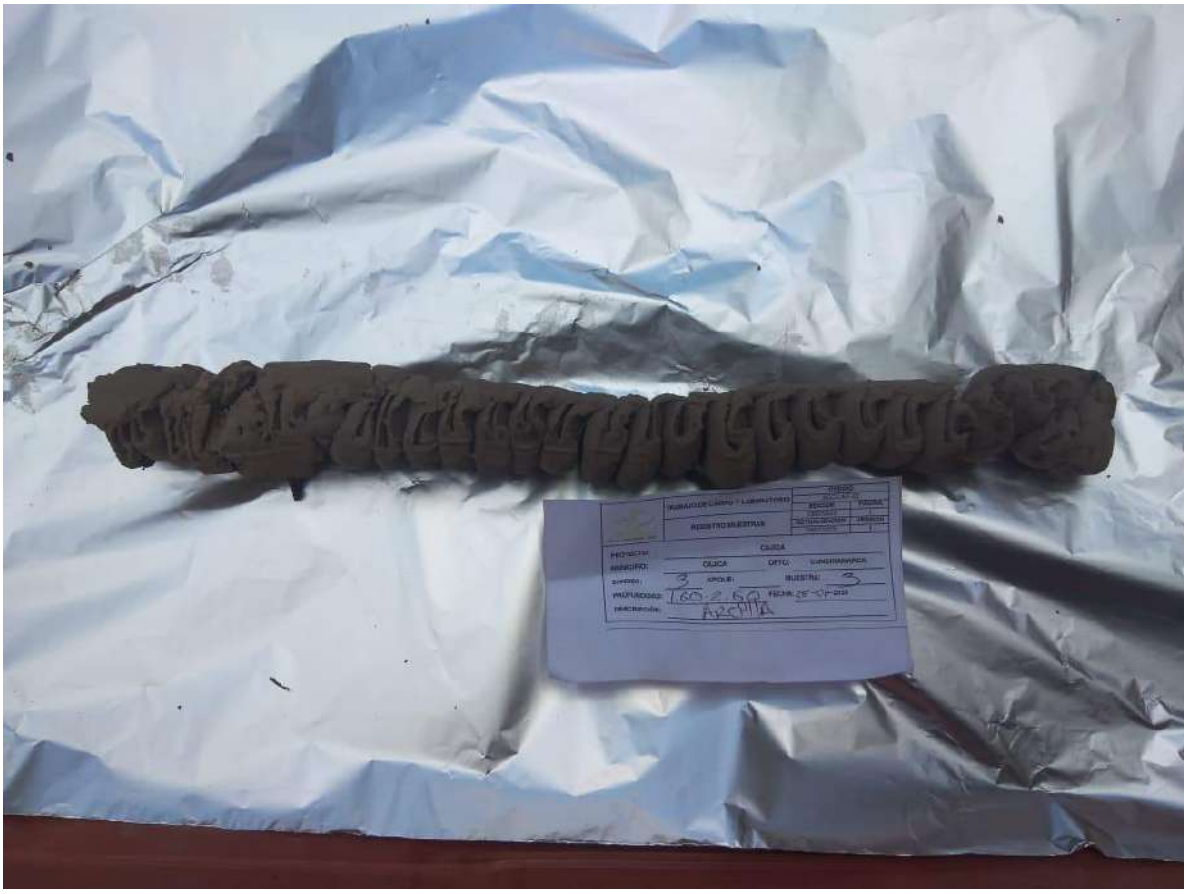

4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5

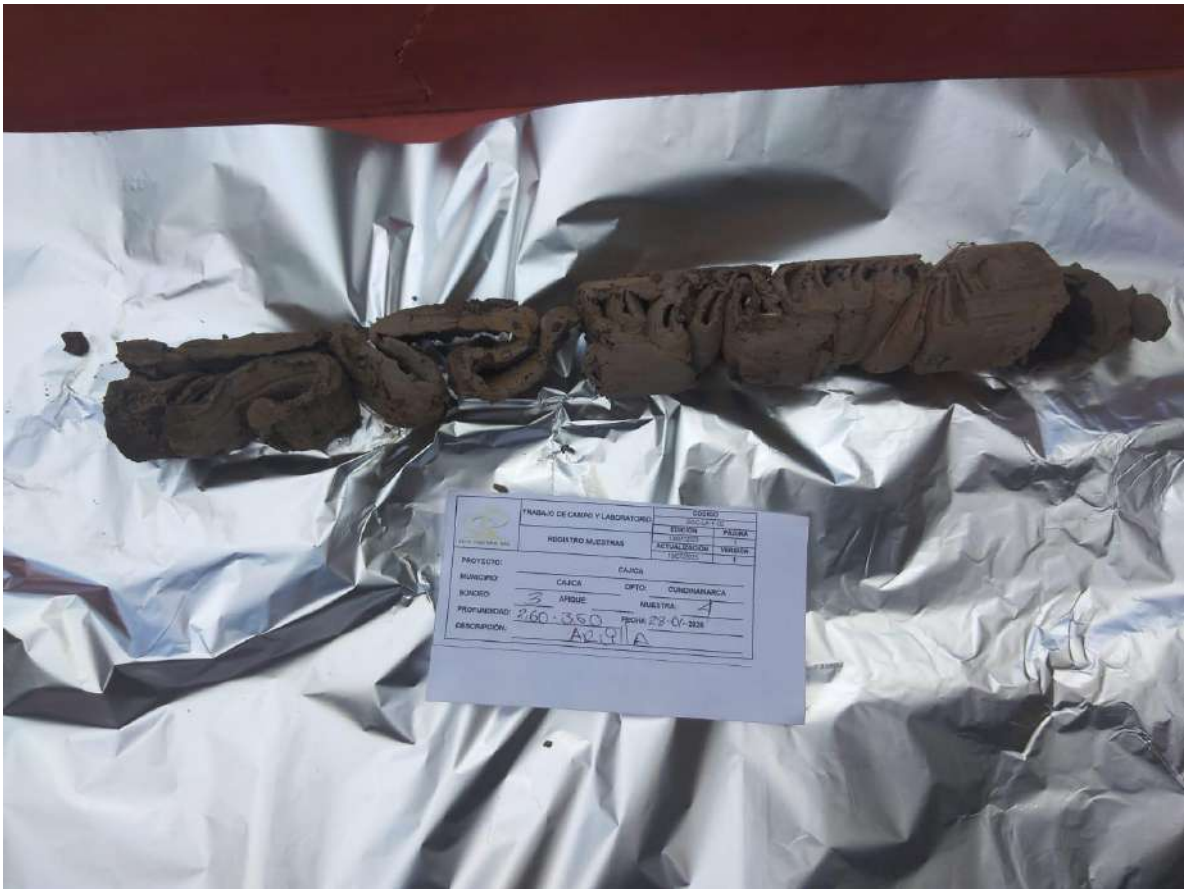



4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO:
MUNICIPIO:
CAJICA
SONDEO:
CAJICA
DPTO:
CUNDINAMARCA
APIQUE
MUESTRA:
PROFUNDIDAD:
2.60-3.50
FECHA:
DESCRIPCION:
ARCILLA


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
CAJICA
PROYECTO
MUNICIPIO
SONDEO
PROFUNDIDAD
DESCRIPCION
CAJICA
APIQUE
DPTO.
MUESTRA
CUNDINAMARCA
ACCESTA

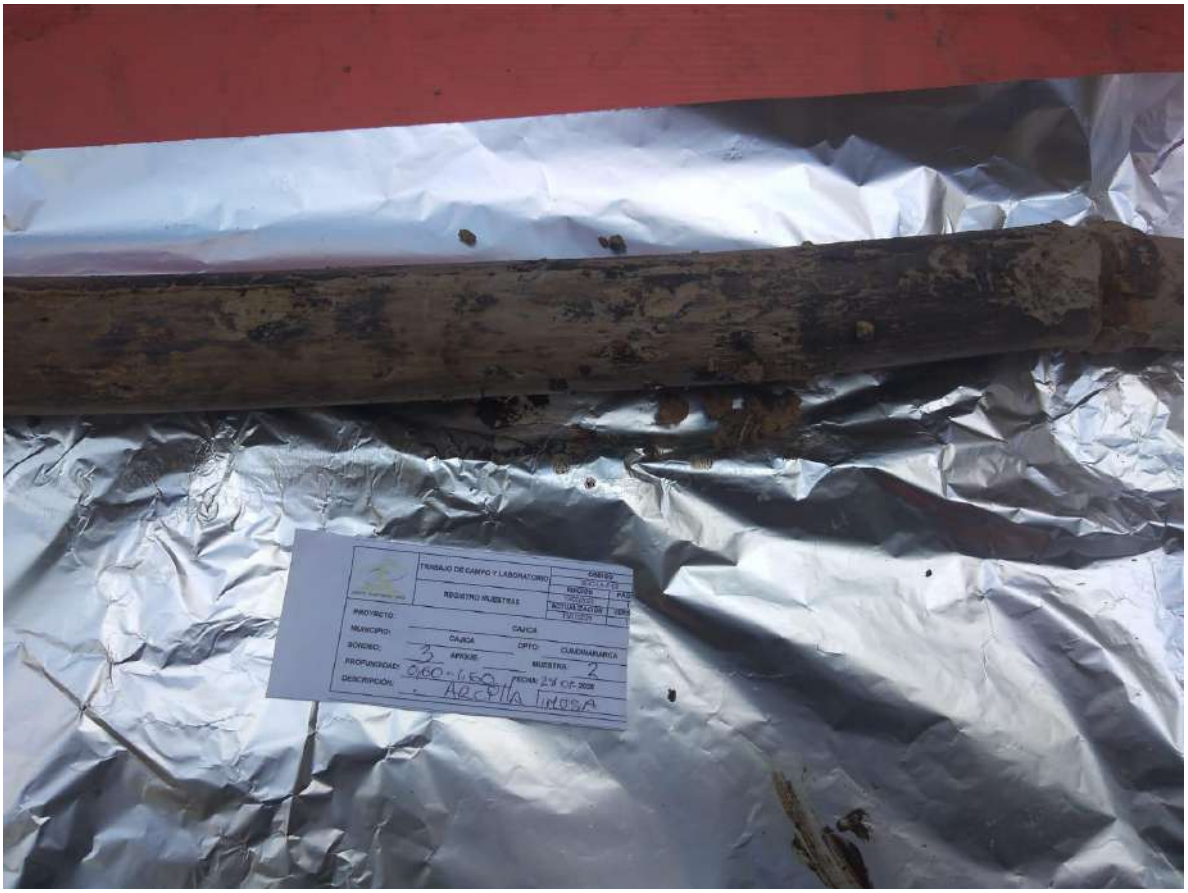

REGISTRO MUESTRAS
CAJICA
CAJICA
3
3
1.60-2.60
ARCILLA


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO:
CAJICA
MUNICIPIO
CAJICA
DPTO:
CUNDINAMARCA
SONDEO
3
APIQUE
MUESTRA
1
PROFUNDIDAD:
2.60-3.50
FECHA:
28-07-2020
DESCRIPCIÓN:
ARCILLA


4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0


4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0




TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO:
MUNICIPIO: CAJICA
SONDEO: CAJICA DPTO: CUNDINAMARCA
PROFUNDIDAD: 3 APIQUE MUESTRA 2
DESCRIPCION: 0.60-1.50 ARCILLA LIMOSA


4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0








TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
CAJICA
PROYECTO:
MUNICIPIO:
SONDEO:
PROFUNDIDAD:
DESCRIPCION:
CAJICA
DPTO:
CUNDINAMARCA
MUESTRA:
FECHA:
ARCILLA










TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
CÓDIGO
SGC-LA-F-02
EDICIÓN
13/07/2023
PÁGINA
1
REGISTRO MUESTRAS
ACTUALIZACIÓN
13/07/2023
VERSIÓN
1
OYECTO: CAJICA
NICIPIO: CAJICA
DPTO: CUNDINAMARCA
NDEO: 3
APIQUE:
MUESTRA: 1
OFUNDIDAD: 0.15-0.60
FECHA: 2801-2026
SCRIPCIÓN: GRAVAS






TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO:
MUNICIPIO:
CALICATA
SONDEO:
5
APIQUE
DPTO:
MUESTRA:
2
PROFUNDIDAD:
DESCRIPCION:
ARCILLA LIMOSA


4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0




4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0

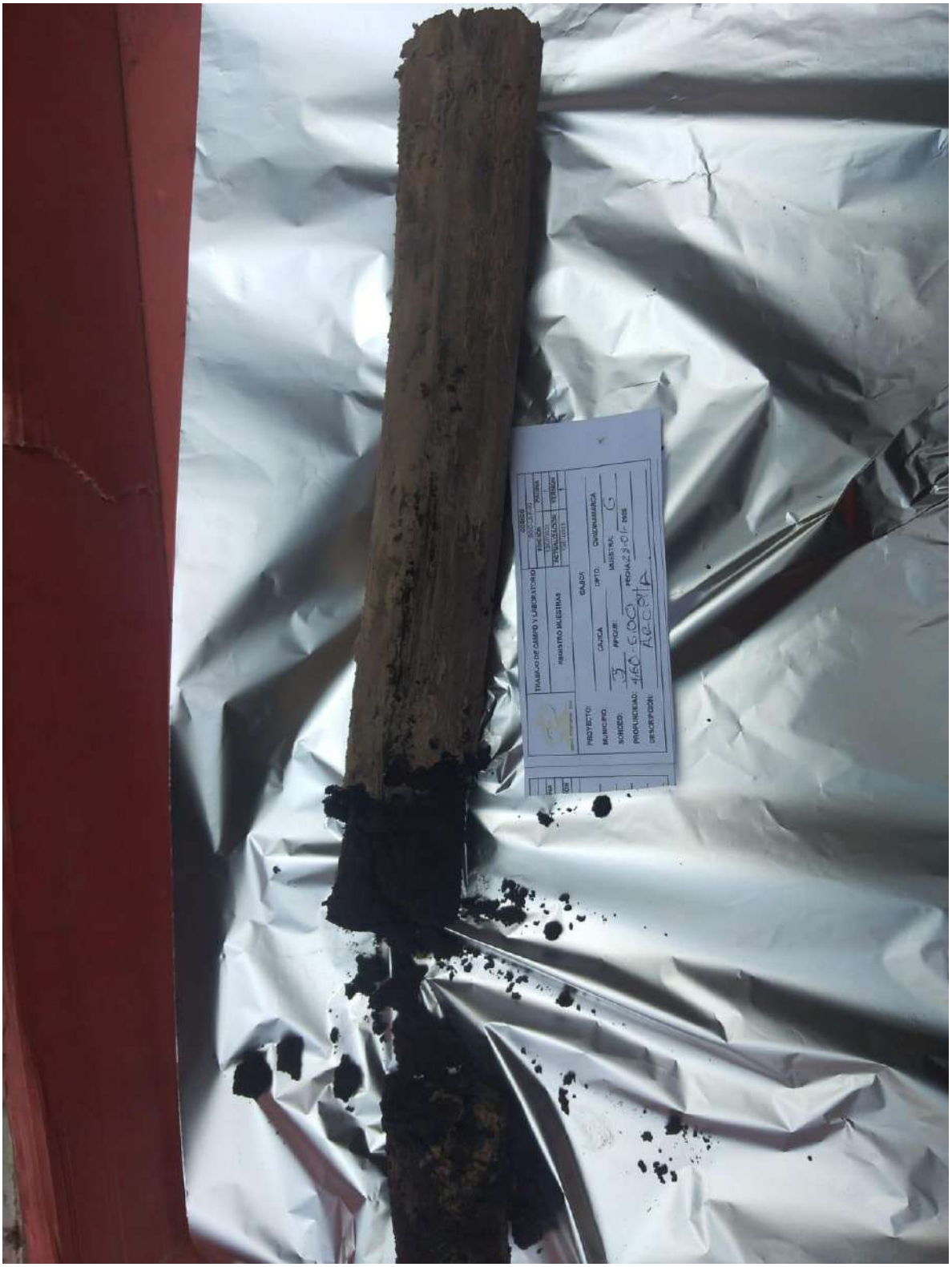

4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0

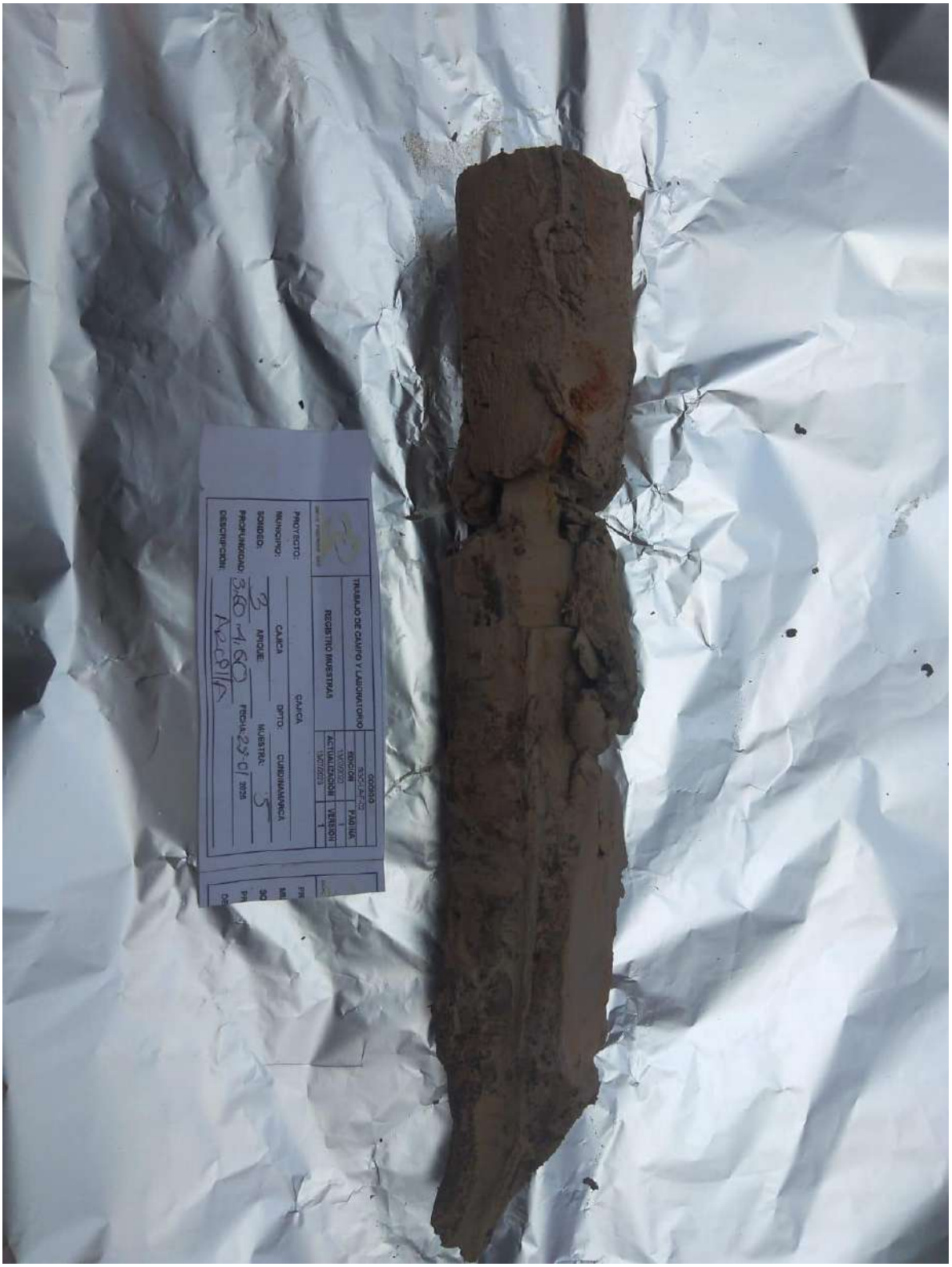

4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0








TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
CAJICA
PROYECTO:
MUNICIPIO:
SONDEO:
PROFUNDIDAD:
DESCRIPCION:
CAJICA
DPTO:
MUESTRA:
FECHA:
ACCOMIA


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO:
MUNICIPIO:
CAJICA
SONDEO:
APIQUE
DPTO:
CUNDINAMARCA
MUESTRA:
5
PROFUNDIDAD:
3.60 A 4.00
FECHA: 25-01
DESCRIPCION:


4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0


71% 11:33
Rumbo
325°
Orientación
NO
3.2
Error (m)
15/42
Pos/Sats.
Incl/Ladeo (°)
Campo mag.(µT)/Decl
Acel. (g)
A06 D01
36/30/-8°
0.00
Velocidad (km/h)
Altitud (m) MSL
Última pos.
0.0
2586.2
11:45:01
Latitud (gps)
Longitud (gps)
4°55.1420'N
74°2.6910'O
Batería. (30°C 4.00V)
DOP/HDOP/VDOP
Brillo (lux)
71%
1.2/0.8/0.8
29121


TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO
REGISTRO MUESTRAS
PROYECTO:
CAJICA
DPTO:
CUNDINAMARCA
MUNICIPIO:
APIQUE:
MUESTRA:
1
SONDEO:
FECHA: 23-01-2025
PROFUNDIDAD: 2.60-3.60
DESCRIPCION:
ARCILLA

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**TP - 2003**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**TEMPERATURA**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	8 de enero de 2026
SOLICITANTE: *Customer*	SIDYC INGENIERIA SAS
DIRECCIÓN: *Address*	Calle 55 A Sur # 27-24
CIUDAD: *City*	Bogota
INSTRUMENTO: *Instrument*	Horno Eléctrico
MARCA: *Brand*	BLUE M
MODELO: *Model*	Stabil Therm
SERIE: *Serial*	A-4718Q
TIPO: *Type*	Digital
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	DOS (2)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	Termómetro Digital Fluke 251040 IM-OF133471-LT-3211-19

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente

This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **TP - 2003** **MAGNITUD** *Magnitude* **TEMPERATURA**

MÉTODO: COMPARACIÓN **TEMPERATURA:** 18,7°C

División de Escala: 0,1 °C **HUMEDAD RELATIVA:** 63%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación Patrón °C	Indicación Instrumento °C	Corrección °C	Tolerancia °C	Incertidumbre °C
109,21	108,9	0,3	± 5	± 0,19
109,01	108,4	0,6		± 0,19
108,95	108,1	0,9		± 0,18
108,94	108,0	0,9		± 0,20
108,95	108,2	0,8		± 0,21
109,12	108,1	1,0		± 0,20

** La indicación del instumento es el promedio de tres lecturas*

ERROR MAX. PERMITIDO: ± 5°C Según procedimiento en la norma DKD-R 5-1 Edición 10/2003

TRAZABILIDAD

ASINCAL CONSULTORES S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad del termómetro digital patrón, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el laboratorio de calibración INDUSTRIA Y METROLOGIA LTDA.

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobó:

Tec. JEFERSON VERGARA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**LG - 2419**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**LONGITUD**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	13 de enero de 2026
SOLICITANTE: *Customer*	SIDYC INGENIERIA SAS
DIRECCIÓN: *Address*	Calle 55 A Sur # 27-24
CIUDAD: *City*	Bogota
INSTRUMENTO: *Instrument*	Comparador de Caratula
MARCA: *Brand*	Soiltest
MODELO: *Model*	No Porta
SERIE: *Serial*	No Porta
TIPO: *Type*	Analogo
CAPACIDAD: *Capacity*	0,001 in a 1,000 in
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	DOS (2)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	JUEGO DE BLOQUES Certificado: L-8247

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente

This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **LG - 2419** **MAGNITUD** *Magnitude* **LONGITUD**

MÉTODO: COMPARACIÓN **TEMPERATURA:** 19 °C

Division de Escala: 0,001 in **HUMEDAD RELATIVA:** 71%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Lectura Patrón (mm)	Lectura Patrón Equivalente (in)	Lectura Promedio Instr. (in)	Error del Instumento. (in)	Incertidumbre (in)
0,0000	0,000000	0,000	0,0000	
1,0000	0,039370	0,038	-0,0014	
5,0000	0,196850	0,196	-0,0009	
10,0000	0,393701	0,393	-0,0007	± 0,000326
15,0000	0,590551	0,591	0,0004	
20,0000	0,787402	0,794	0,0066	
25,0000	0,984252	0,994	0,0097	

* La Lectura del Instrumento corresponde al promedio de cuatro lecturas

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada, por el factor de cubrimiento k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza del 95,45 %, aproximadamente.

TRAZABILIDAD

ASINCAL CONSULTORES S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el INM (Instituto Nacional de Metrologia)

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobo:

Tec. JEFERSON VERGARA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**LG - 2420**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**LONGITUD**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	13 de enero de 2026
SOLICITANTE: *Customer*	SIDYC INGENIERIA SAS
DIRECCIÓN: *Address*	Calle 55 A Sur # 27-24
CIUDAD: *City*	Bogota
INSTRUMENTO: *Instrument*	Comparador de Caratula
MARCA: *Brand*	No Porta
MODELO: *Model*	No Porta
SERIE: *Serial*	C-051937
TIPO: *Type*	Digital
CAPACIDAD: *Capacity*	0,000 mm a 12,000 mm
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	DOS (2)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	JUEGO DE BLOQUES Certificado: L-8247

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente

This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **LG - 2420** **MAGNITUD** *Magnitude* **LONGITUD**

MÉTODO: COMPARACIÓN **TEMPERATURA:** 19 °C

Division de Escala: 0,001 mm **HUMEDAD RELATIVA:** 69%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Lectura Patrón (mm)	Lectura Patrón Equivalente (in)	Lectura Promedio Instr. (in)	Error del Instumento. (in)	Incertidumbre (in)
0,0000	0,000000	0,0000	0,00000	
1,0000	0,039370	0,0378	-0,00157	
3,0000	0,118110	0,1189	0,00083	
5,0000	0,196850	0,1971	0,00025	± 0,000138
7,0000	0,275591	0,2764	0,00081	
10,0000	0,393701	0,3925	-0,00123	
12,0000	0,472441	0,4702	-0,00224	

* La Lectura del Instrumento corresponde al promedio de cuatro lecturas

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada, por el factor de cubrimiento k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza del 95,45 %, aproximadamente.

TRAZABILIDAD

ASINCAL CONSULTORES S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el INM (Instituto Nacional de Metrologia)

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobo:

Tec. JEFERSON VERGARA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**LG - 2421**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**LONGITUD**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	13 de enero de 2026
SOLICITANTE: *Customer*	SIDYC INGENIERIA SAS
DIRECCIÓN: *Address*	Calle 55 A Sur # 27-24
CIUDAD: *City*	Bogota
INSTRUMENTO: *Instrument*	Comparador de Caratula
MARCA: *Brand*	STARRET
MODELO: *Model*	No Porta
SERIE: *Serial*	No Porta
TIPO: *Type*	Analogo
CAPACIDAD: *Capacity*	0,001 in a 1,000 in
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	DOS (2)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	JUEGO DE BLOQUES Certificado: L-8247

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente

This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **LG - 2421** **MAGNITUD** *Magnitude* **LONGITUD**

MÉTODO: COMPARACIÓN **TEMPERATURA:** 19 °C

Division de Escala: 0,001 in **HUMEDAD RELATIVA:** 70%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Lectura Patrón (mm)	Lectura Patrón Equivalente (in)	Lectura Promedio Instr. (in)	Error del Instumento. (in)	Incertidumbre (in)
0,0000	0,000000	0,00000	0,00000	± 0,000300
1,0000	0,039370	0,36901	0,33623	
5,0000	0,196850	0,19470	-0,00219	
10,0000	0,393701	0,39274	-0,00098	
15,0000	0,590551	0,58856	-0,00203	
20,0000	0,787402	0,78021	-0,00734	
25,0000	0,984252	0,97950	-0,00485	

* La Lectura del Instrumento corresponde al promedio de cuatro lecturas

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada, por el factor de cubrimiento k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza del 95,45 %, aproximadamente.

TRAZABILIDAD

ASINCAL CONSULTORES S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el INM (Instituto Nacional de Metrologia)

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobo:

Tec. JEFERSON VERGARA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**LG - 2422**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**LONGITUD**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	13 de enero de 2026
SOLICITANTE: *Customer*	SIDYC INGENIERIA SAS
DIRECCIÓN: *Address*	Calle 55 A Sur # 27-24
CIUDAD: *City*	Bogota
INSTRUMENTO: *Instrument*	Comparador de Caratula
MARCA: *Brand*	JAGUAR
MODELO: *Model*	No Porta
SERIE: *Serial*	C-051940
TIPO: *Type*	Analogo
CAPACIDAD: *Capacity*	0,001 in a 1,000 in
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	DOS (2)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	JUEGO DE BLOQUES Certificado: L-8247

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente

This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **LG - 2422** **MAGNITUD** *Magnitude* **LONGITUD**

MÉTODO: COMPARACIÓN **TEMPERATURA:** 19 °C

Division de Escala: 0,001 in **HUMEDAD RELATIVA:** 70%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Lectura Patrón (mm)	Lectura Patrón Equivalente (in)	Lectura Promedio Instr. (in)	Error del Instumento. (in)	Incertidumbre (in)
0,0000	0,000000	0,00000	0,00000	
1,0000	0,039370	0,03481	-0,00465	
5,0000	0,196850	0,19654	-0,00032	
10,0000	0,393701	0,39740	0,00377	± 0,000454
15,0000	0,590551	0,59719	0,00677	
20,0000	0,787402	0,78530	-0,00214	
25,0000	0,984252	0,98527	0,00104	

* La Lectura del Instrumento corresponde al promedio de cuatro lecturas

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada, por el factor de cubrimiento k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza del 95,45 %, aproximadamente.

TRAZABILIDAD

ASINCAL CONSULTORES S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el INM (Instituto Nacional de Metrologia)

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobo:

Tec. JEFERSON VERGARA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**LG - 2423**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**LONGITUD**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	13 de enero de 2026
SOLICITANTE: *Customer*	SIDYC INGENIERIA SAS
DIRECCIÓN: *Address*	Calle 55 A Sur # 27-24
CIUDAD: *City*	Bogota
INSTRUMENTO: *Instrument*	Comparador de Caratula
MARCA: *Brand*	STARRET
MODELO: *Model*	No Porta
SERIE: *Serial*	102
TIPO: *Type*	Analogo
CAPACIDAD: *Capacity*	0,001 in a 1,000 in
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	DOS (2)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	JUEGO DE BLOQUES Certificado: L-8247

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente
This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,
El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **LG - 2423** **MAGNITUD** *Magnitude* **LONGITUD**

MÉTODO: COMPARACIÓN **TEMPERATURA:** 20 °C

Division de Escala: 0,001 in **HUMEDAD RELATIVA:** 65%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Lectura Patrón (mm)	Lectura Patrón Equivalente (in)	Lectura Promedio Instr. (in)	Error del Instumento. (in)	Incertidumbre (in)
0,0000	0,000000	0,00000	0,00000	
1,0000	0,039370	0,36978	0,33702	
5,0000	0,196850	0,19473	-0,00217	
10,0000	0,393701	0,39264	-0,00108	± 0,000521
15,0000	0,590551	0,58867	-0,00192	
20,0000	0,787402	0,78315	-0,00434	
25,0000	0,984252	0,98045	-0,00388	

* La Lectura del Instrumento corresponde al promedio de cuatro lecturas

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada, por el factor de cubrimiento k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza del 95,45 %, aproximadamente.

TRAZABILIDAD

ASINCAL CONSULTORES S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el INM (Instituto Nacional de Metrologia)

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobo:

Tec. JEFERSON VERGARA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**FU - 2581**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**FUERZA**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	8 de enero de 2026
SOLICITANTE: *Customer*	SIDYC INGENIERIA SAS
DIRECCIÓN: *Address*	Calle 55 A Sur # 27-24
CIUDAD: *City*	Bogota
INSTRUMENTO: *Instrument*	Maquina de Ensayo a Compresión - Corte Directo
MARCA: *Brand*	Sidyc Ingenieria
MODELO: *Model*	No Porta
SERIE: *Serial*	CS180944
TIPO: *Type*	Digital
CAPACIDAD: *Capacity*	30,000 x 0,005 kg
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	TRES (3)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	TRANSDUCTOR DE FUERZA FABRICANTE: ELE MODELO: HP2 7HB SERIE: 1-052-9-2 029 CERTIFICADO No.CNM-6917-85/19

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente

This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **FU - 2581** **MAGNITUD** *Magnitude* **FUERZA**

MÉTODO: COMPARACIÓN **TEMPERATURA:** 19,7 °C

División de Escala: 0,05 kgf **HUMEDAD RELATIVA:** 69%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

RESULTADOS DEL INSTRUMENTO BAJO PRUEBA (200 kgf)					
INSTRUMENTO			PATRÓN		
(%)	(kgf)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
10	20,00	0,1961	0,19500	0,19546	0,19529
20	40,00	0,3923	0,39205	0,39207	0,39218
30	60,00	0,5884	0,58801	0,58809	0,58823
40	80,00	0,7845	0,78001	0,77994	0,78021
50	100,00	0,9807	0,97984	0,97997	0,98020
60	120,00	1,1768	1,16865	1,16872	1,16904
70	140,00	1,3729	1,36924	1,36952	1,36980
80	160,00	1,5691	1,56240	1,56370	1,56353
90	180,00	1,7652	1,75960	1,76000	1,76034
		CERO	0,00	0,00	0,00

ERRORES					
Promedio	Exactitud	Repetibilidad	Resolución	Reversibilidad	Incertidumbre
(kN)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
0,19525	0,45	0,24	0,051	-	0,41
0,39210	0,04	0,03	0,026	-	0,30
0,58811	0,05	0,04	0,017	-	0,05
0,78005	0,57	0,03	0,013	-	0,34
0,98000	0,07	0,04	0,010	-	0,25
1,16880	0,68	0,03	0,009	-	0,57
1,36952	0,25	0,04	0,007	-	0,32
1,56321	0,37	0,08	0,006	-	0,13
1,75998	0,30	0,04	0,006	-	0,17

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**FU - 2581**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**FUERZA**

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada, por el factor de cubrimiento k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza del 95,45 %, aproximadamente.

TRAZABILIDAD

ASINCAL CONSULTORES S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el CENAM.

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobó:

Tec. JEFERSON VERGARA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**FU - 2582**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**FUERZA**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	8 de enero de 2026
SOLICITANTE: *Customer*	SIDYC INGENIERIA SAS
DIRECCIÓN: *Address*	Calle 55 A Sur # 27-24
CIUDAD: *City*	Bogota
INSTRUMENTO: *Instrument*	Maquina para ensayo de compresión Consolidación
MARCA: *Brand*	Sidyc Ingenieria
MODELO: *Model*	No Porta
SERIE: *Serial*	No Porta
TIPO: *Type*	Analogo
CAPACIDAD: *Capacity*	0 - 32 kgf
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	TRES (3)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	TRANSDUCTOR DE FUERZA FABRICANTE: ELE MODELO: HP2 7HB SERIE: 1-052-9-2 029 CERTIFICADO No.CNM-6917-85/19

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente

This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **FU - 2582**

MAGNITUD *Magnitude* **FUERZA**

MÉTODO: COMPARACIÓN

División de Escala: 0,001 kN

TEMPERATURA: 19,7 °C

HUMEDAD RELATIVA: 69%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

RESULTADOS DEL INSTRUMENTO BAJO PRUEBA (32 kfg)						
INSTRUMENTO			PATRÓN			
Item	(kgf)	(N)	(N)	(N)	(N)	Relacion Palanca
1	1,00	9,81	115	116	116	11,863
2	2,00	19,62	233	233	233	
3	3,00	29,44	349	348	349	
4	4,00	39,25	465	466	466	
5	8,00	78,49	934	933	934	
6	12,00	117,74	1401	1399	1400	
7	16,00	156,99	1870	1870	1870	
8	32,00	313,98	3750	3751	3751	
		CERO	0,00	0,00	0,00	

ERRORES					
Promedio	Exactitud	Repetibilidad	Resolución	Reversibilidad	Incertidumbre
(kN)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
116	0,08	0,87	-	-	0,33
233	0,18	0,00	-	-	0,23
349	0,50	0,29	-	-	0,17
466	0,35	0,21	-	-	0,24
934	0,52	0,11	-	-	0,16
1400	0,58	0,14	-	-	0,25
1870	0,41	0,00	-	-	0,40
3751	0,38	0,03	-	-	0,38

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**FU - 2582**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**FUERZA**

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada, por el factor de cubrimiento k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza del 95,45 %, aproximadamente.

TRAZABILIDAD

ASINCAL CONSULTORES S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el CENAM.

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobó:

Tec. JEFERSON VERGARA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**FU - 2595**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**FUERZA**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	2 de febrero de 2026
SOLICITANTE: *Customer*	SIDYC INGENIERIA SAS
DIRECCIÓN: *Address*	Calle 55 A Sur # 27-24
CIUDAD: *City*	Bogotá
INSTRUMENTO: *Instrument*	MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN - CARGA PUNTUAL
MARCA: *Brand*	Meister Ingeniería
MODELO: *Model*	AC-231
SERIE: *Serial*	2026/02-02
TIPO: *Type*	Digital
CAPACIDAD: *Capacity*	50 kN
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	TRES (3)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	TRANSDUCTOR DE FUERZA FABRICANTE: ELE MODELO: HP2 7HB SERIE: 1-052-9-2 029 CERTIFICADO No.CNM-6917-85/19

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente
This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,
El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **FU - 2595**

MAGNITUD *Magnitude* **FUERZA**

MÉTODO: COMPARACIÓN

División de Escala: 0,01 kN

TEMPERATURA: 18,7 °C

HUMEDAD RELATIVA: 72%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

RESULTADOS DEL INSTRUMENTO BAJO PRUEBA (50kN)				
INSTRUMENTO		PATRÓN		
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
10	5,000	4,999	4,998	4,999
20	10,000	9,996	9,995	9,996
30	15,000	14,994	14,997	14,996
40	20,000	19,993	19,993	19,993
50	25,000	24,994	24,992	24,993
60	30,000	29,986	29,986	29,986
70	35,000	34,984	34,986	34,985
80	40,000	39,982	39,985	39,984
90	45,000	44,981	44,982	44,982
	CERO	0,00	0,00	0,00

ERRORES					
Promedio	Exactitud	Repetibilidad	Resolución	Reversibilidad	Incertidumbre
(kN)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
4,9985	0,03	0,02	0,02	-	0,16
9,9955	0,05	0,01	0,01	-	0,57
14,9955	0,03	0,02	0,01	-	0,14
19,9930	0,04	0,00	0,01	-	0,47
24,9930	0,03	0,01	0,00	-	0,51
29,9860	0,05	0,00	0,00	-	0,22
34,9850	0,04	0,01	0,00	-	0,20
39,9835	0,04	0,01	0,00	-	0,09
44,9815	0,04	0,00	0,00	-	0,35

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**FU - 2595**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**FUERZA**

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada, por el factor de cubrimiento k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza del 95,45 %, aproximadamente.

TRAZABILIDAD

MEISTER INGENIERIA S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el CENAM.

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobó:

Tec. JEFERSON VERGARA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **BL - 4398**

MAGNITUD *Magnitude* **MASA Y BALANZA**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	8 de enero de 2026
SOLICITANTE: *Customer*	SIDYC INGENIERIA SAS
DIRECCIÓN: *Address*	Calle 55 A Sur # 27-24
CIUDAD: *City*	Bogota
INSTRUMENTO: *Instrument*	Balanza
MARCA: *Brand*	Trumax
MODELO: *Model*	MIX-A
SERIE: *Serial*	YS226883
TIPO: *Type*	Digital
CAPACIDAD: *Capacity*	3000 g
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	TRES (3)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	MASAS Juego de pesas Serie: S. I. Código: 76 CERTIFICADO No. IM-OF40419-LP-932-19

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente

This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **BL - 4398** **MAGNITUD** *Magnitude* **MASA Y BALANZA**

MÉTODO: COMPARACIÓN **TEMPERATURA:** 20,0 °C

División de Escala: 0,1 g **HUMEDAD RELATIVA:** 67%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

MEDICIÓN EN ASCENSO Y DESCENSO					
PATRÓN	INSTRUMENTO	ERROR	PATRÓN	INSTRUMENTO	ERROR
(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
5	5,0	0,0	5	5,0	0,0
50	50,0	0,0	50	50,0	0,0
100	100,0	0,0	100	100,0	0,0
500	500,1	0,1	500	500,1	0,1
1000	1000,2	0,2	1000	1000,2	0,2
3000	3000,3	0,3	3000	3000,3	0,3

ERROR POR REPETICIÓN					
PATRÓN	INSTRUMENTO	PATRÓN	INSTRUMENTO	PATRÓN	INSTRUMENTO
(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
500	500,0	1000	1000,1	3000	3000,2
500	500,0	1000	1000,2	3000	3000,3
500	500,1	1000	1000,1	3000	3000,2
500	500,1	1000	1000,2	3000	3000,3
500	500,0	1000	1000,1	3000	3000,3

PUNTO	CARGA	INDICACIÓN	ERROR
	(g)	(g)	(g)
1	1000	1000,1	0,1
2	1000	1000,2	0,2
3	1000	1000,2	0,2
4	1000	1000,3	0,3
5	1000	1000,2	0,2

5		2
	1	
4		3

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	**BL - 4398**	**MAGNITUD** *Magnitude*	**MASA Y BALANZA**

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada, por el factor de cubrimiento k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza del 95,45 %, aproximadamente.

TRAZABILIDAD

ASINCAL CONSULTORES S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el laboratorio Industria y Metrología Ltda.

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobó:

Tec. JEFERSON VERGARA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **BL - 4399**

MAGNITUD *Magnitude* **MASA Y BALANZA**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	8 de enero de 2026
SOLICITANTE: *Customer*	SIDYC INGENIERIA SAS
DIRECCIÓN: *Address*	Calle 55 A Sur # 27-24
CIUDAD: *City*	Bogota
INSTRUMENTO: *Instrument*	Balanza
MARCA: *Brand*	TRUMAX
MODELO: *Model*	Fenix
SERIE: *Serial*	YS170835
TIPO: *Type*	Digital
CAPACIDAD: *Capacity*	30,000 kg
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	TRES (3)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	MASAS Juego de pesas Serie: S. I. Código: 76 CERTIFICADO No. IM-OF40419-LP-932-19

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente

This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **BL - 4399** **MAGNITUD** *Magnitude* **MASA Y BALANZA**

MÉTODO: COMPARACIÓN **TEMPERATURA:** 19,6 °C

División de Escala: 0,002 kg **HUMEDAD RELATIVA:** 68%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

MEDICIÓN EN ASCENSO Y DESCENSO					
PATRÓN	INSTRUMENTO	ERROR	PATRÓN	INSTRUMENTO	ERROR
(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
0	0,000	0,000	0	0,000	0,000
0,02	0,020	0,000	0,02	0,020	0,000
0,1	0,100	0,000	0,1	0,100	0,000
0,5	0,500	0,000	0,5	0,500	0,000
1	1,000	0,000	1	1,000	0,000
5	5,000	0,000	5	5,000	0,000
10	10,000	0,000	10	10,000	0,000
15	15,000	0,000	15	15,000	0,000
30	30,000	0,000	30	30,000	0,000

ERROR POR REPETICIÓN					
PATRÓN	INSTRUMENTO	PATRÓN	INSTRUMENTO	PATRÓN	INSTRUMENTO
(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
0,5	0,500	5	5,000	30	30,000
0,5	0,500	5	5,000	30	30,000
0,5	0,500	5	5,000	30	30,000
0,5	0,500	5	5,000	30	30,000
0,5	0,500	5	5,000	30	30,000

PUNTO	CARGA	INDICACIÓN	ERROR
	(kg)	(kg)	(kg)
1	10	10,000	0,000
2	10	10,000	0,000
3	10	10,000	0,000
4	10	10,000	0,000
5	10	10,000	0,000

5		2
	1	
4		3

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **BL - 4399** **MAGNITUD** *Magnitude* **MASA Y BALANZA**

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada, por el factor de cubrimiento k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza del 95,45 %, aproximadamente.

TRAZABILIDAD

ASINCAL CONSULTORES S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el laboratorio Industria y Metrología Ltda.

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobó:

Tec. JEFERSON VERGARA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **BL - 4400**

MAGNITUD *Magnitude* **MASA Y BALANZA**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	8 de enero de 2026
SOLICITANTE: *Customer*	SIDYC INGENIERIA SAS
DIRECCIÓN: *Address*	Calle 55 A Sur # 27-24
CIUDAD: *City*	Bogota
INSTRUMENTO: *Instrument*	Balanza
MARCA: *Brand*	Trumax
MODELO: *Model*	Mix-H
SERIE: *Serial*	YS171137
TIPO: *Type*	Digital
CAPACIDAD: *Capacity*	600 g
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	TRES (3)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	MASAS Juego de pesas Serie: S. I. Código: 76 CERTIFICADO No. IM-OF40419-LP-932-19

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente

This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

MEISTER INGENIERIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **BL - 4400** **MAGNITUD** *Magnitude* **MASA Y BALANZA**

MÉTODO: COMPARACIÓN **TEMPERATURA:** 18,9°C

División de Escala: 0,01 g **HUMEDAD RELATIVA:** 67%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

MEDICIÓN EN ASCENSO Y DESCENSO					
PATRÓN	INSTRUMENTO	ERROR	PATRÓN	INSTRUMENTO	ERROR
(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
1	1,00	0,00	1	1,00	0,00
5	5,00	0,00	5	5,00	0,00
50	49,99	-0,01	50	49,99	-0,01
100	99,99	-0,01	100	99,99	-0,01
200	200,00	0,00	200	200,00	0,00
500	499,99	-0,01	500	499,99	-0,01

ERROR POR REPETICIÓN					
PATRÓN	INSTRUMENTO	PATRÓN	INSTRUMENTO	PATRÓN	INSTRUMENTO
(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
50	50,00	200	200,00	500	499,99
50	50,00	200	200,00	500	499,98
50	50,00	200	200,00	500	499,99
50	50,00	200	200,00	500	499,99
50	20,00	200	200,00	500	499,98

PUNTO	CARGA	INDICACIÓN	ERROR
	(g)	(g)	(g)
1	200	199,99	-0,01
2	200	199,99	-0,01
3	200	199,97	-0,03
4	200	199,97	-0,03
5	200	199,98	-0,02

5		2
	1	
4		3

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **BL - 4400**

MAGNITUD *Magnitude* **MASA Y BALANZA**

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada, por el factor de cubrimiento k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza del 95,45 %, aproximadamente.

TRAZABILIDAD

ASINCAL CONSULTORES S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el laboratorio Industria y Metrología Ltda.

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobó:

Tec. JEFERSON VERGARA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

DOCUMENTOS INGENIERO RESPONSABLE

República de Colombia

Ministerio de Educación Nacional

y en su nombre

La Universidad Francisco de Paula Santander

Personería Jurídica No 20 Septiembre 19 de 1962 de la Gobernación del Departamento Norte de Santander

Confiere el Título de

Ingeniero Civil

A

Juan Carlos Ruge Cárdenas

C.C. No. 91.497.960 expedida en Bucaramanga. Sder.

Quien cumplió satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos.
En testimonio de ello otorga el presente

DIPLOMA

Expedido en la ciudad de Cúcuta, a 27 de Septiembre de 2002

EL RECTOR

EL DECANO DE LA FACULTAD

LIBRO 24 ACTA 18931 FOLIO 0992

REGISTRO No. 13631

0020488

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.

5420209519 8NTS

INGENIERO CIVIL

DE FECHA **21/11/2002**

JUAN CARLOS
RUGE CARDENAS
C.C. 91487960
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

PRESIDENTE DEL CONSEJO

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

BOGOTÁ D.C.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

El Consejo Directivo y el Rector de la Universidad de los Andes

con las debidas autorizaciones legales y teniendo en cuenta que

Juan Carlos Ruge Cárdenas

C.C. 91'487.960

ha cumplido con los requisitos académicos exigidos por la Universidad, le otorgan, con los derechos y obligaciones correspondientes, el diploma de

Magister en Ingeniería Civil

El Presidente del Consejo Directivo | El Rector | El Decano de la Facultad | La Secretaria General

REGISTRADO

LIBRO 12 FOLIO 16

Bogotá D.C., 9 de abril de 2005

P.J. Resolución N° 28 del 23 de febrero de 1949 del Ministerio de Justicia

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
OFICINA DE ADMISIONES Y REGISTRO

NIT 860.007.386-1

LA SUSCRITA DIRECTORA DE LA OFICINA DE ADMISIONES Y REGISTRO
DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
APROBADA POR RESOLUCIÓN N° 28 DE FEBRERO 23 DE 1949

C E R T I F I C A:

Que el señor JUAN CARLOS RUGE CÁRDENAS, identificado con Cédula de Ciudadanía No. 91.487.960, recibió el título de MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL de esta Universidad el 09 de abril de 2005, de acuerdo al acta 632 libro 12 folio 16 de la misma fecha. El señor Ruge realizó la mencionada Maestría con énfasis en GEOTECNIA. ESTA CONSTANCIA SE EXPIDE A SOLICITUD DEL INTERESADO.

CLEMENCIA NIETO GUZMÁN
Directora
Oficina de Admisiones y Registro

Bogotá, 15 de agosto de 2007

Mariluz S.

Carrera 1a. No. 18A-70. Tel: (571) 339 4949, 339 4999 Ext. 2210, 2216. Fax: (571) 332 4469. Apartado Aéreo: 4976.
Santafé de Bogotá, D.C. Colombia. S.A.
e-mail: admreg@uniandes.edu.co
http://admisiones.uniandes.edu.co

NOTA DE CANTIDADES, COSTOS Y ESPECIFICACIONES

Capítulo del presupuesto (Componente 5)	Costo directo (COP)	% Incid. CD
Sin capítulo de obra propio en el presupuesto	—	—

La especialidad de Geotecnia no tiene capítulo de obra propio: sus recomendaciones se materializan principalmente en el capítulo 5 (estructuras y cimentaciones) y en el capítulo 12 (exteriores y manejo de aguas) del presupuesto consolidado del Componente 5 (CAG-PRE-IF-01).

Claridad de consolidación. Se deja expresa claridad de que las cantidades de obra, los análisis de precios unitarios (APU), las cotizaciones soporte, el presupuesto consolidado, la programación de obra y las especificaciones técnicas de la totalidad de las actividades de terminación se encuentran de manera consolidada y detallada en el Componente 5 — Cantidades, Costos y Presupuesto (Informe CAG-PRE-IF-01 y sus anexos en formato Excel y MS Project), componente exclusivo y prevalente para estos aspectos. Las cifras presentadas en esta nota son un resumen informativo extraído de dicho componente para la especialidad del presente informe; en caso de diferencia, prevalece el Componente 5.

SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIONES DEL DIAGNÓSTICO

Primera. Los estudios, diseños, cálculos, planos y demás productos técnicos elaborados por terceros con anterioridad a la ejecución de la presente consultoría no son objeto de responsabilidad del Consorcio Consultoría Educativa ni de sus profesionales asesores. La responsabilidad sobre dichos productos permanece en cabeza de los profesionales y contratistas que los elaboraron y suscribieron, de conformidad con la Ley 400 de 1997, la Ley 1796 de 2016, la Ley 842 de 2003 y el artículo 53 de la Ley 80 de 1993, conforme al cual los consultores responden únicamente por los hechos u omisiones que les fueren imputables en desarrollo de su propio contrato.

Segunda. El presente informe corresponde a un diagnóstico técnico del estado actual de una obra no terminada, elaborado a partir de la información suministrada por la entidad contratante, de inspecciones de campo predominantemente no destructivas, de muestreos y ensayos representativos y de la verificación de los elementos accesibles al momento del estudio. En consecuencia, por las limitaciones propias de todo diagnóstico, es posible que durante la ejecución de las obras de terminación se evidencien situaciones no detectables al momento del estudio —tales como elementos ocultos o embebidos, condiciones internas de materiales, redes no accesibles o condiciones del subsuelo no muestreadas— las cuales deberán ser identificadas, valoradas y subsanadas durante la ejecución de la obra, a través de los mecanismos contractuales previstos para obras adicionales, mayores cantidades u obras no previstas.

Tercera. La presente salvedad no exime al Consorcio Consultoría Educativa de la responsabilidad que le corresponde por sus propios productos y conceptos, emitidos con la diligencia, idoneidad y autonomía propias del ejercicio profesional, en los términos de los memoriales de responsabilidad suscritos por cada asesor.

Cuarta. La edificación cuenta actualmente con equipos y sistemas instalados —equipos eléctricos, equipos hidráulicos y de bombeo, un ascensor, redes de voz y datos, sistema de detección de incendios y circuito cerrado de televisión (CCTV)— que a la fecha de la presente consultoría no han podido ser probados ni puestos en operación, por cuanto el Colegio no cuenta con energización. Por tratarse el presente contrato de una consultoría de revisión y diagnóstico, las pruebas, protocolos de arranque y puesta en marcha de dichos equipos y sistemas no estaban previstas dentro de su alcance. En consecuencia, el estado operativo real de estos equipos solo podrá verificarse una vez se disponga de energización, durante la ejecución de las obras de terminación, mediante los protocolos de prueba y puesta en servicio que deberá ejecutar el nuevo contratista bajo verificación de la interventoría; su eventual mantenimiento, reparación o reposición deberá gestionarse a través de los mecanismos contractuales previstos para la obra de terminación. Lo anterior es concordante con el propio Alcance Técnico del contrato, que dentro de la determinación de actividades pendientes ordena cuantificar las «pruebas de presión, hermeticidad y funcionamiento pendientes» y estimar los costos y tiempos requeridos «para completar y poner en servicio los sistemas», catalogando así dichas pruebas como actividades pendientes de la obra de terminación —a cargo del futuro constructor— y no como obligaciones de la presente consultoría, cuyo alcance en esta materia se

limitó a la inspección técnica de las instalaciones ejecutadas y a la identificación, cuantificación y presupuestación de las pruebas pendientes.

Fundamento normativo: Ley 80 de 1993, art. 53; Ley 400 de 1997; Ley 1796 de 2016; Ley 842 de 2003; Código Civil, arts. 2060 y 2061; documentos CONPES y guías de Colombia Compra Eficiente sobre asignación de riesgos en contratos de obra pública.

ANEXOS

- Memorial de responsabilidad profesional — Ing. Juan Carlos Ruge Cárdenas
- Anexos del estudio de suelos y geotecnia (registros de exploración y perforación, ensayos de laboratorio, memorias y soportes) — incorporados del documento original del especialista (Versión 2.0)

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Contrato de Consultoría No. 793-2025 – Municipio de Cajicá

Proyecto	Etapa 1 – Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial
Contrato	Consultoría No. 793-2025
Entidad contratante	Municipio de Cajicá (Cundinamarca)
Consultor	Consorcio Consultoría Educativa
Predio	Vereda El Canelón – Matrícula inmobiliaria 176-19759

Yo, **Juan Carlos Ruge Cárdenas**, identificado(a) con Matrícula Profesional No. **54202-095198**, en mi calidad de **Asesor en Suelos y Geotecnia** del Consorcio Consultoría Educativa, en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025 suscrito con el Municipio de Cajicá (Cundinamarca), cuyo objeto es la revisión, diagnóstico, evaluación y cuantificación del estado actual de la construcción no terminada de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial, mediante el presente memorial declaro y asumo la responsabilidad profesional que me corresponde, en los siguientes términos:

PRIMERO – Alcance. En desarrollo del contrato ejecuté la exploración del subsuelo, los ensayos de laboratorio, la determinación de los parámetros geotécnicos y sísmicos y las recomendaciones de cimentación, mejoramiento del suelo y manejo de aguas planteadas.

SEGUNDO – Declaraciones. En relación con los productos de mi componente, declaro que:

- Fueron elaborados personalmente o bajo mi dirección, con la diligencia, idoneidad y cuidado propios del ejercicio profesional.
- La información técnica en ellos contenida es veraz y corresponde al estado verificado del proyecto al momento del diagnóstico.
- En su elaboración se aplicó la normatividad técnica y legal vigente aplicable a mi especialidad.
- Las opiniones, conceptos, diseños y recomendaciones se emitieron con autonomía e independencia profesional.

TERCERO – Responsabilidad. Asumo la responsabilidad profesional que me corresponde por los estudios, análisis, conceptos, diseños, cálculos y recomendaciones de mi componente, conforme a la Ley 842 de 2003 y demás normas que regulan el ejercicio de mi profesión, sin perjuicio de la responsabilidad del diseñador inicial sobre el diseño previamente entregado.

CUARTO – Constancia. Para constancia de lo anterior, firmo el presente memorial de responsabilidad, en la ciudad de Cajicá, a los 15 días del mes de julio de 2026.



Juan Carlos Ruge Cárdenas
Asesor en Suelos y Geotecnia
Matrícula Profesional No. 54202-095198
Consorcio Consultoría Educativa

ALCALDÍA DE CAJICÁ

CONSORCIO
CONSULTORÍA EDUCATIVA

REPÚBLICA DE COLOMBIA — DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ

INFORME FINAL DE CONSULTORÍA

Revisión, diagnóstico y evaluación de la Etapa 1
Colegio Agustín Guerricabeitia con Enfoque Agroindustrial
Municipio de Cajicá, Cundinamarca — Colombia

COMPONENTE
REDES HIDROSANITARIAS, RCI Y GAS

Contrato de Consultoría No. 793-2025 — Municipio de Cajicá
Antecedente: Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019

Código del documento	CAG-HID-IF-01
Versión	1.3
Fecha de emisión	Agosto de 2026
Elaboró	Ing. Javier Eduardo Cortés Lora — M.P. 25202-28797
Avaló / Dirección	Consorcio Consultoría Educativa — Ing. Javier H. Martínez Falla, Director
Estado	Emisión final

FICHA TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Proyecto	Terminación de la Etapa 1 — Colegio Agustín Guerricabeitia (enfoque agroindustrial)
Entidad contratante	Alcaldía Municipal de Cajicá — Cundinamarca
Predio	Vereda El Canelón — Matrícula inmobiliaria 176-19759
Componente	Redes Hidrosanitarias, RCI y Gas
Contrato de consultoría	No. 793-2025
Tipo de documento	Informe final consolidado (documentos originales del especialista)
Elaboró	Ing. Javier Eduardo Cortés Lora — Asesor en Redes Hidrosanitarias, RCI y Gas Natural — M.P. 25202-28797
Revisó / Avaló	Ing. Javier H. Martínez Falla — Director de Consultoría

NOTA DE CONSOLIDACIÓN

El presente informe consolida, sin modificación de su contenido, los documentos técnicos elaborados y avalados por el especialista responsable del componente en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025. Cada capítulo corresponde a un documento original; la ficha fotográfica y los soportes forman parte integral de dichos documentos.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1. Informe de hallazgos

Revisión y diagnóstico de las redes hidrosanitarias, aguas lluvias, red contra incendio y gas

Capítulo 2. Diagnóstico integral

Evaluación técnica y normativa (NTC 1500, RAS, NFPA) y soluciones de rediseño

Capítulo 3. Informe de registro fotográfico

Registro fotográfico de la inspección de las redes hidrosanitarias, aguas lluvias, red contra incendio y sus equipos

Nota de cantidades, costos y especificaciones — Claridad de consolidación

Salvedad de responsabilidad y limitaciones del diagnóstico

Anexos

- Memorial de responsabilidad profesional — Ing. Javier Eduardo Cortés Lora
- Especificaciones técnicas (Excel) — carpeta del componente
- Memorias de cantidades y presupuesto con cotizaciones soporte (Excel/PDF) — carpeta del componente
- Planimetría de diagnóstico y de propuesta (PDF + DWG) — carpetas 2 y 3

CAPÍTULO 1
INFORME DE HALLAZGOS

Revisión y diagnóstico de las redes hidrosanitarias, aguas lluvias, red contra incendio y gas

Documento original elaborado y avalado por Ing. Javier Eduardo Cortés Lora

PROYECTO:

ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ

CONSULTORÍA TÉCNICA

DIANÓSTICO HIDRÁULICO, SANITARIO, RCI, GAS Y OTROS FLUIDOS

INFORME DE REVISIÓN DOCUMENTAL TÉCNICA

Versión 1

BOGOTÁ, 10 DE MARZO DE 2026

Desarrolló:

Ing. Juan Sebastian Quiroga Coca
Ingeniero Civil – Especialista en aguas y saneamiento ambiental
MP. 25202-301880 CND

Tabla de contenido

1. ALCANCE 5
1.1. ALCANCE GENERAL 5
1.2. ALCANCES ESPECÍFICOS 5
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5
3. MARCO NORMATIVO 6
3.1. RED HIDROSANITARIA 6
3.2. RED CONTRA INCENDIO 7
3.3. RED DE GAS 7
4. METODOLOGÍA 7
4.1. DESCRIPCIÓN 7
4.2. INFORMACIÓN REVISADA 8
4.3. INFORMACIÓN NO ENCONTRADA 11
5. REVISIÓN DE PLANIMETRÍA 11
5.1. RED DE AGUA POTABLE 11
5.1.1. Válvulas de corte para futuras edificaciones 11
5.1.2. Ubicación de flotadores y válvulas de corte de la acometida 11
5.1.3. Válvulas de toma y descarga de aire (Ventosas) 12
5.1.4. Válvulas amortiguadoras de golpe de ariete 12
5.1.5. Plano de cuarto de bombas detallado 13
5.2. RED DE APROVECHAMIENTO DE LLUVIAS 14
5.2.1. Rebose de aguas lluvias reusadas 14
5.2.2. Succión de equipos de incendio y agua tratada 15
5.3. RED DE AGUAS RESIDUALES Y GRASAS 16
5.3.1. Flujo de drenaje de aguas residuales 16
5.3.2. Ventilación de aguas residuales 16
5.3.1. Trampa de grasas y caja de aforos 18
5.4. RED DE AGUAS LLUVIAS 18
5.4.1. Punto de entrega de aguas lluvias 18
5.4.2. Drenajes de cubierta 20
5.4.3. Drenajes de terrazas 21
5.4.4. Desarenador 22
5.5. RED CONTRA INCENDIO 22
5.5.1. Cobertura 22
5.5.2. Equipos de bombeo 23
5.5.3. Válvulas de toma y descarga de aire 24
5.5.4. Válvulas de corte en urbanismo 24
5.5.5. Válvulas de control, prueba y drenaje 24

5.6. RED DE GAS....24
5.6.1. Planos aprobados por Vanti....*24*
6. REVISIÓN DE MEMORIAS DE CÁLCULO....25
6.1. Dotación de agua potable....25
6.2. Dotación y porcentaje de almacenamiento....25
6.3. Presión de operación....26
6.4. Memoria de red contra incendio....26
7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS....27
7.1. RED DE AGUA POTABLE Y DE REUSO....27
7.2. RED DE AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS....27
7.3. RED CONTRA INCENDIO....27
7.4. RED DE GAS....27
8. REVISIÓN DE TRÁMITES ANTE ENTIDADES....28
8.1. AGUA POTABLE, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS LLUVIAS....28
8.2. GAS NATURAL....28
8.3. REVISIÓN DEL CUERPO DE BOMBEROS....28
9. CONCLUSIONES....31

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación del proyecto. Fuente: Google Maps....5
Imagen 2. Fases del proyecto. Fuente: Arquitectura....6
Imagen 3. Válvulas de corte y flotadores....12
Imagen 4. Detalles de cuartos de bombas....13
Imagen 5. Detalle de tanques....13
Imagen 6. Rebose requerido de aguas lluvias....14
Imagen 7. Funcionamiento previsto de la red de aguas residuales....16
Imagen 8. Ventilación de aguas residuales....17
Imagen 9. Ventilación a fachada....17
Imagen 10. Fachada del edificio....17
Imagen 11. Requisitos de ventilación....17
Imagen 12. Ubicación de trampa de grasas....18
Imagen 13. Punto de entrega de reboses de aguas lluvias....19
Imagen 14. Detalle de entrega (Encole/descole)....19
Imagen 15. Colector de Ø900mm sin punto de entrega claro....20
Imagen 16. Ubicación del río Frío....20
Imagen 17. Ubicación de puntos de drenaje de aguas lluvias Edificio Primaria....21
Imagen 18. Drenajes faltantes en terrazas....21
Imagen 19. Red contra incendio piso1....22
Imagen 20. Ubicación de cuarto de bombas de fase 2....23
Imagen 21. Presión de operación de válvulas tipo push para sanitarios....26

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1. LISTADO DE DOCUMENTOS REVISADOS.....8

1. ALCANCE

1.1. ALCANCE GENERAL

El alcance del presente documento comprende la revisión documental asociada con el diseño e instalación de las redes hidráulicas, sanitarias, pluviales, red contra incendio y gas natural del proyecto “ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ”.

1.2. ALCANCES ESPECÍFICOS

- Revisión de planimetría de diseño
- Revisión de memorias de cálculo
- Revisión de especificaciones técnicas
- Revisión de cumplimiento normativo
- Revisión de trámites ante entidades

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto del ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL se encuentra ubicado en el municipio de Cajicá en la zona urbana entre el camino de los Sauces y el de la Floria por la vía que conduce a Tabio.



Imagen 1. Ubicación del proyecto. Fuente: Google Maps

El proyecto consistirá en un complejo educativo que tendrá dos fases: La primera corresponde a los edificios Primaria, portería, Biblioteca, Aula Comedor, Ludoteca y Transición.



Imagen 2. Fases del proyecto. Fuente: Arquitectura

La segunda fase corresponde a los edificios de Educación media 6-9, Educación media 10-12, Portería. En total el proyecto contará con un área construida de 9696 m2.

3. MARCO NORMATIVO

El presente informe se fundamenta en el siguiente marco normativo que involucra normas de referencia, resoluciones de obligatorio cumplimiento y códigos internacionales aceptados en proyectos nacionales.

3.1. RED HIDROSANITARIA

- NTC 1500 Código Colombiano de instalaciones hidráulicas y sanitarias.
- Resolución 0330 de 2017. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico.
- Resolución 799 de 2021.
- Resolución 0631 de 2015 Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones
- Resolución 2115 de 2007 por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

3.2. RED CONTRA INCENDIO

- REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10. Título J y K.

- NFPA 10 Norma para extintores portátiles contra incendios.
- NFPA 13 Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- NFPA 14 Norma para la instalación de sistemas de montantes y mangueras.
- NFPA 20 Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios.
- NFPA 25 Norma para la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de protección contra incendios a base de agua.
- NFPA 2001 Norma sobre sistemas de extinción de incendios con agentes limpios.

3.3. RED DE GAS

- NTC 2505 Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales.
- NTC 3631 Ventilación de recintos interiores donde se instalan artefactos que emplean gases combustibles para uso doméstico, comercial e industrial.

4. METODOLOGÍA

4.1. DESCRIPCIÓN

La revisión de la documentación se realizó por medio de tipo de documento, clasificándose de la siguiente manera:

- Planimetría
- Memorias de cálculo
- Especificaciones técnicas
- Trámites ante entidades

Por cada tipo de documento se desarrolla un listado de hallazgos que son relevantes para la adecuada puesta en marcha del proyecto, ya que, si bien se han instalado casi en su totalidad las redes hidráulicas, no existe una garantía de que funcionen adecuadamente los aparatos sanitarios y sistemas de rociadores.

En cada tipo de documento se realiza una revisión frente a la normativa aplicable nacional y las normas de referencias internacionales con el fin de establecer si existen falencias en el cumplimiento de las normas y de qué manera pueden ser subsanadas.

Al finalizar cada capítulo se indicarán las recomendaciones para que sean subsanados los hallazgos.

4.2. INFORMACIÓN REVISADA

Teniendo en cuenta que el proyecto fue diseñado en el año 2018 y que su ejecución se terminó en el año 2023, existen múltiples versiones de documentación que la alcaldía facilitó a la presente consultoría.

Existe el riesgo, de acuerdo con los comités de desarrollo de la presente consultoría, que no se cuente con la versión definitiva de diseños, situación que se evidencia en el proyecto construido, ya que algunos elementos instalados no coinciden con los diseños.

En la Tabla 1se listan los documentos recibidos y que fueron revisados.

Tabla 1. Listado de documentos revisados.

LISTADO DE DOCUMENTOS REVISADOS
INFORMES
Informe FASE 1 más Anexos
Informe FASE 2 más Anexos
PRESUPUESTOS
Presupuesto Mega Colegio Cajicá Fase 1 07 Nov 18
Presupuesto Mega Colegio Cajicá Fase 2 07 Nov 18
ESPECIFICACIONES
Especificaciones Cajicá 26 sep 2018 Fase I
Especificaciones Cajicá 26 sep 2018 Fase II
MODELO REVIT
301118 - Colegio 10 (ver Final)
HS Mega colegio Cajica MEP 07 11 2018
PLANOS EN FORMATO DWG
HS-01
HS-02
HS-03
HS-04
HS-05
HS-06
HS-07
HS-08
HS-09
HS-10
HS-11
HS-12
HS-13
HS-14
HS-15
HS-16
HS-17

LISTADO DE DOCUMENTOS REVISADOS
HS-18
HS-19
HS-20
HS-59,60 Y 61
PLANOS EN FORMATO PDF
HS-01 - PLANTA GENERAL RED SUMINISTRO PISO 1
HS-02 - PLANTA GENERAL RED SUMINISTRO PISO 2
HS-03 - ISOMETRICO GENERAL RED SUMINISTRO
HS-04 - SUMINISTRO 1
HS-05 - SUMINISTRO 2
HS-06 - SUMINISTRO 3
HS-07 - SUMINSTRO 4
HS-08 - SUMINISTRO 5
HS-09 - SUMINISTRO 6
HS-10 - DETALLE TANQUE
HS-11 - PLANTA GENERAL RED AGUAS NEGRAS PISO 1
HS-12 - PLANTA GENERAL RED AGUAS NEGRAS PISO 2
HS-13 - ISOMETRICO GENERAL RED AGUAS NEGRAS
HS-14 - SANITARIO 1
HS-15 - SANITARIO 2
HS-16 - SANITARIO 3
HS-17 - SANITARIO 4
HS-18 - SANITARIO 5
HS-19 - SANITARIO 6
HS-20 - SANITARIO 7
HS-21 - PLANTA GENERAL RED DE VENTILACION PISO 1
HS-22 - PLANTA GENERAL RED DE VENTILACION PISO 2
HS-23 - ISOMETRICO RED VENTILACION
HS-24 - VENTILACION 1
HS-25 - VENTILACION 2
HS-26 - VENTILACION 3
HS-27 - VENTILACION 4
HS-28 - VENTILACION 5
HS-29 - PLANTA RED AGUAS LLUVIAS PISO 1
HS-30 - PLANTA RED AGUAS LLUVIAS PISO 2
HS-31 - PLANTA CUBIERTA RED AGUAS LLUVIAS
HS-32 - ISOMETRICO RED AGUAS LLUVIAS
HS-33 - PLANTA RED CONTRA INCENDIO PISO 1
HS-34 - PLANTA RED CONTRA INCENDIO PISO 2
HS-35 - ISOMETRICO RED CONTRA INCENDIO
HS-36 - PLANTA E ISOMETRICO RED DE GAS
HS-37 - PLANTA RED SUMINISTRO PISO 1 FASE 2
HS-38 - PLANTA RED SUMINISTRO PISO 2 Y DETALLE TANQUE
HS-39 - ISOMETRICO RED SUMINISTRO FASE 2
HS-40 - SUMINISTRO 1 FASE 2

LISTADO DE DOCUMENTOS REVISADOS
HS-41 - SUMINISTRO 2 FASE 2
HS-42 - RED AGUAS NEGRAS PISO 1 FASE 2
HS-43 - RED AGUAS NEGRAS PISO 2 FASE 2
HS-44 - ISOMETRICO RED AGUAS NEGRA FASE 2
HS-45 - SANITARIO 1 FASE 2
HS-46 - SANITARIO 2 FASE 2
HS-47 - SANITARIO 3 FASE 2
HS-48 - PLANTA VENTILACION PISO 1 y 2 FASE 2
HS-49 - ISOMETRICO VENTILACION
HS-50 - VENTILACION 1 FASE 2
HS-51 - VENTILACION 2 FASE 2
HS-52 - VENTILACION 3 FASE 2
HS-53 - PLANTA RED AGUAS LLUVIAS PISO 1 FASE 2
HS-54 - PLANTA RED AGUAS LLUVIAS PISO 2 FASE 2
HS-55 - ISOMETRICO RED AGUAS LLUVIAS FASE 2
HS-56 - PLANTA RED CONTRA INCENIDO PISO 1 FASE 2
HS-57 - PLANTA RED CONTRA INCENDIO PISO 2 FASE 2
HS-58 - ISOMETRICO RED CONTRA INCENDIO FASE 2
HS-59 - DETALLES DE SUMINISTRO
HS-60 - DETALLES DE AGUAS LLUVIAS Y GAS
HS-61 - DETALLES DE AGUAS NEGRAS Y RCI
TRÁMITES ANTE ENTIDADES
Disponibilidad de servicios de gas natural - FENOSA
Disponibilidad de servicios de acueducto y alcantarillado - EPC
Concepto del cuerpo Oficial de bomberos de Cajicá

4.3. INFORMACIÓN NO ENCONTRADA

Durante el proceso de revisión documental y por medio de las reuniones con la interventoría de la obra y con el personal de la Alcaldía se evidenció que no se cuenta con toda la información asociada a los diseños finales y a la instalación. Dentro de esta información se encuentra la siguiente:

- Planos récord de las redes instaladas.
- Fichas técnicas de los elementos que componen las redes hidráulicas, sanitarias, red contra incendio y gas.
- Registro de pruebas de presión o estanqueidad de las redes instaladas.
- Registro de puesta en marcha de los equipos de bombeo incluyendo las capacitaciones al personal de mantenimiento.
- Videos o fotografías que soporten el proceso de instalación o puesta en marcha de equipos.
- Trámite de ocupación de cuerpos de agua o algún trámite similar que verifique la entrega de aguas lluvias.

5. REVISIÓN DE PLANIMETRÍA

5.1. RED DE AGUA POTABLE

5.1.1. Válvulas de corte para futuras edificaciones

Teniendo en cuenta que por reservas presupuestales en muchas ocasiones no es posible construir todos los edificios de un complejo institucional es necesaria la instalación de válvulas de corte externas ubicadas en cajas de inspección para garantizar el seccionamiento de redes y facilitar el mantenimiento sin tener que sacar de operación a todas las edificaciones.

Recomendación:

Se deben incorporar válvulas de corte a nivel de urbanismo para facilitar la conexión de edificaciones futuras y mejorar las condiciones para el mantenimiento de las redes.

5.1.2. Ubicación de flotadores y válvulas de corte de la acometida

Las válvulas de la acometida de llenado de los tanques de agua potable y red contra incendio se encuentran ubicados en la zona posterior al ingreso a los tanques por lo que no es posible su acceso ni verificación visual.

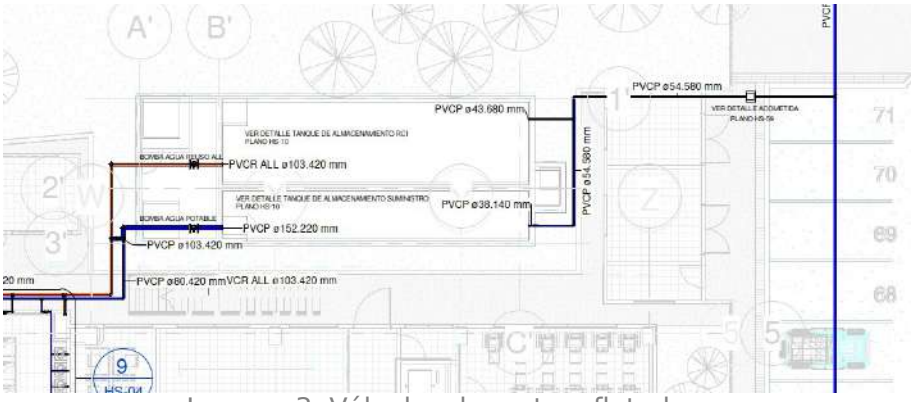


Imagen 3. Válvulas de corte y flotadores

Recomendación:

Los flotadores y válvulas de corte deben ubicarse en una zona de fácil acceso y fácil visualización, por lo tanque se recomienda que sean reubicados cerca a las tapas de acceso de los tanques.

5.1.3. Válvulas de toma y descarga de aire (Ventosas)

No se evidencian en los planos que se hayan contemplado válvulas de toma y descarga de aire en las columnas de agua potable para evacuar las burbujas de aire que se presentan en el llenado de las redes provocando que la grifería pueda dañarse.

Recomendación:

Instalar válvulas ventosas en la parte más alta de las columnas de agua potable y agua lluvia recuperada.

5.1.4. Válvulas amortiguadoras de golpe de ariete

No se evidencia en planos o especificaciones válvulas amortiguadoras de golpe de ariete.

Recomendación:

Teniendo en cuenta que no se especificaron equipos con variadores de velocidad, y que los aparatos sanitarios a utilizar en la red son de tipo push, se recomienda que sean incorporadas válvulas amortiguadoras de golpe de ariete para evitar daños en las redes por efecto del cierre súbito que genera el efecto golpe de ariete.

5.1.5. Plano de cuarto de bombas detallado

En los planos no se evidenció el detalle de la distribución de elementos dentro del cuarto de bombas que componen los sistemas de distribución de agua potable, agua de reúso y de incendio. Se encontraron isométricos genéricos que pudieron haber llevado a que se instalaran los equipos de forma inadecuada, ya que actualmente el equipo de incendio está conectado al tanque de agua potable y el equipo de agua potable al de incendio.

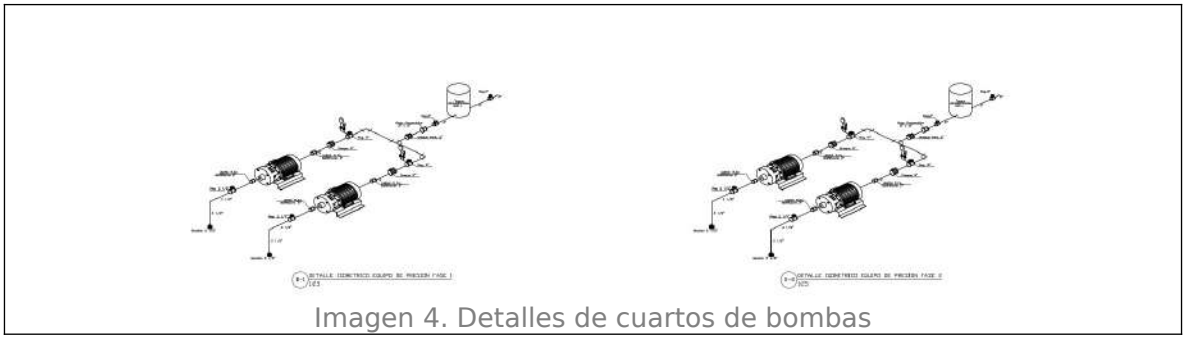


Imagen 4. Detalles de cuartos de bombas

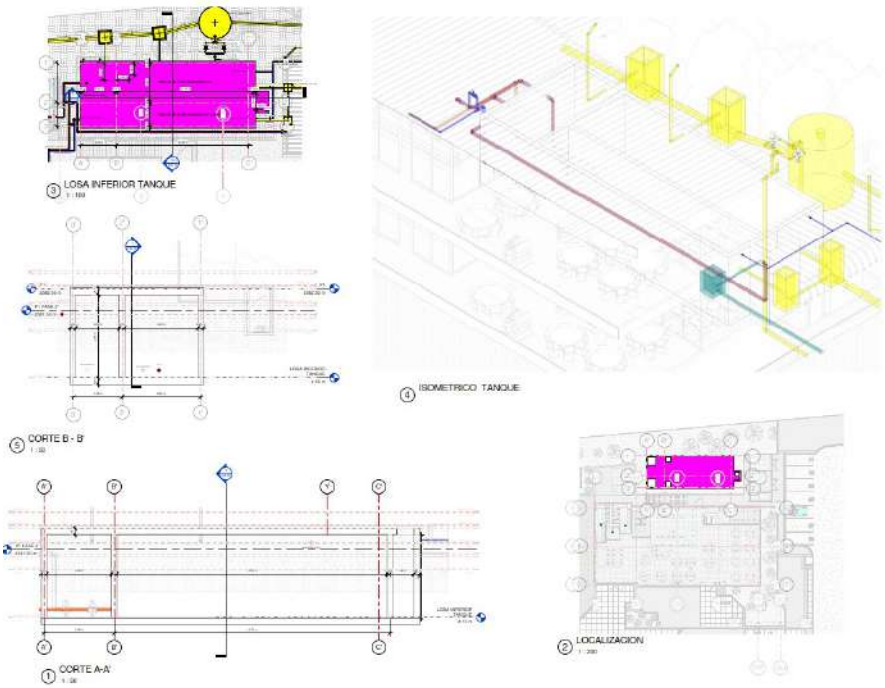


Imagen 5. Detalle de tanques

Recomendación:

Generar un nuevo plano de cuarto de bombas con las medidas reales que tenga el detalle de distribución de equipos, tableros, tubería, accesorios y demás elementos para que todos los sistemas operen adecuadamente.

5.2. RED DE APROVECHAMIENTO DE LLUVIAS

El sistema de aprovechamiento o reúso de aguas lluvias requiere de las mismas recomendaciones indicadas para el agua potable y con mayor urgencia ya que en este sistema se manejan presiones mas altas.

5.2.1. Rebose de aguas lluvias reusadas

El sistema de reúso de aguas lluvias está configurado para recoger las aguas lluvias del proyecto y almacenarlas en un tanque de 25000 litros, sin embargo, no se cuenta con un rebose sobre este tanque, si no sobre el tanque de agua tratada que es en concreto.

El caudal proveniente de la red de aguas lluvias que llega al tanque (81.41 l/s), es superior al caudal de tratamiento (2.6 l/s) por lo que se generará un empozamiento de agua que provocará que ésta se empiece a salir por las cajas de inspección y sifones de piso.

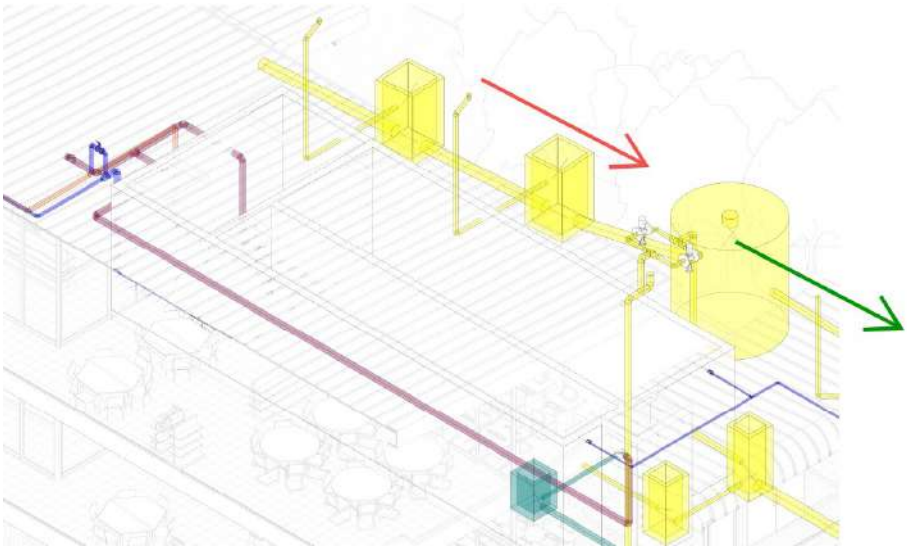


Imagen 6. Rebose requerido de aguas lluvias

Recomendación:

Es necesario que se diseñe un rebose (flecha verde de Imagen 6) sobre el tanque de aguas lluvias crudas que corresponde al tanque de 25 m3, en el cual el agua excedente encuentre una fácil salida hacia el sistema de alcantarillado pluvial cuando el tanque se encuentre lleno. Este rebose debe tener la capacidad de evacuar las aguas por gravedad con la misma capacidad de la tubería de llegada.

5.2.2. Succión de equipos de incendio y agua tratada.

De acuerdo con lo propuesto por el diseñador, se está compartiendo el tanque de incendio con el tanque de agua de reúso, situación que va en contra de la normativa de incendio. La norma establece que se debe asegurar la demanda de diseño completa que comprende el caudal requerido de rociadores y de gabinetes por un tiempo determinado. Esta situación no se puede garantizar si están combinados los tanques con el sistema que alimentará sanitarios orinales y sistema de riego, ya que éste tiene un consumo permanente de agua y en caso de incendio puede que el sistema no encuentre el volumen de agua mínimo requerido por la norma.

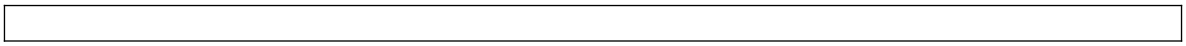
Recomendación:

Se debe evaluar si se garantiza el volumen por medio de la acomodación de la succión del sistema de agua tratada de tal manera que se garantice en todo momento el volumen mínimo requerido por el sistema de rociadores y gabinetes.

5.3. RED DE AGUAS RESIDUALES Y GRASAS

5.3.1. Flujo de drenaje de aguas residuales

En los diseños se evidencia un flujo de drenaje como se indica en la Imagen 7. En desagües no son convenientes los tramos largos ya que generan mayores costos y aumentan el riesgo de no llegar a los puntos existentes por gravedad.



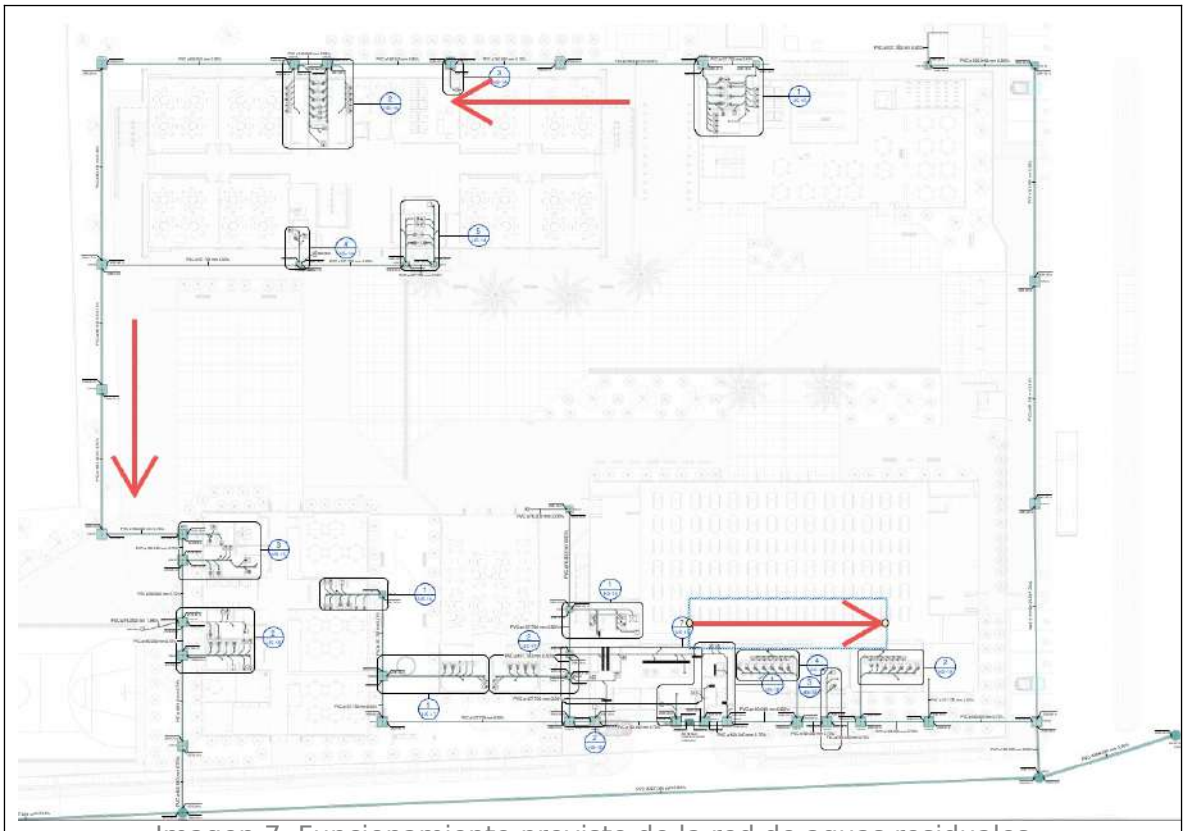


Imagen 7. Funcionamiento previsto de la red de aguas residuales

Recomendación:

Se debe tener en cuenta que actualmente la red no fue instalada como se indica en planos por lo que para las siguientes edificaciones de la fase 1 debe tenerse en cuenta que no recibirán estas redes de esta manera. Se debe rediseñar esta red y verificar nuevamente su capacidad.

5.3.2. Ventilación de aguas residuales

De acuerdo con los diseños, la ventilación debe salir hacia la fachada por medio de rejillas. Esto va en contra de la normativa ya que no se cumplen con las distancias mínimas a ventanas como se indica en la NTC 1500 Figura D10.

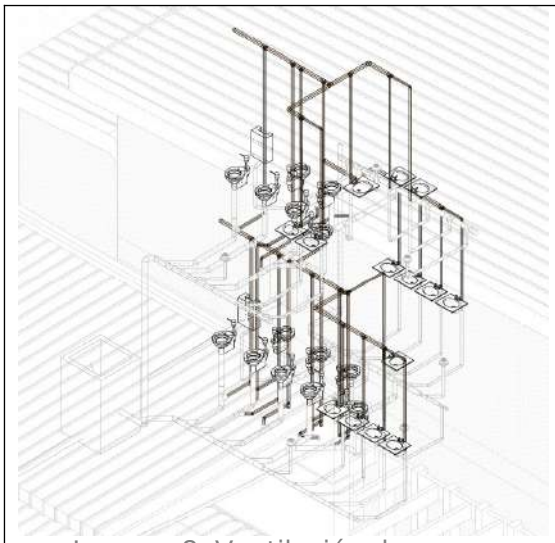


Imagen 8. Ventilación de aguas residuales



Imagen 9. Ventilación a fachada



Imagen 10. Fachada del edificio

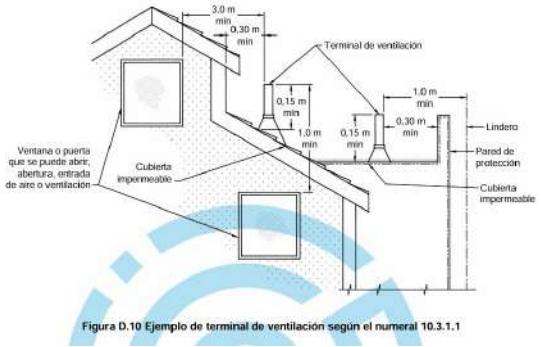


Imagen 11. Requisitos de ventilación

Recomendación:

En la instalación actual, las fachas no cuentan con las rejillas previstas, por lo que se concluye que el instalador no tuvo en cuenta este criterio y lo llevó a una tubería de ventilación vertical. Si bien no se siguió en detalle el criterio de diseño en el edificio construido, se recomienda que no se tenga en cuenta para los futuros edificios y se rediseñen estas ventilaciones para evitar confusiones.

5.3.1. Trampa de grasas y caja de aforos

En el edificio de aula comedor se encontró que la trampa de grasas no está configurada de forma adecuada, ya que ésta solo debe recibir aguas provenientes de lavaplatos o sifones de piso de cocinas. A esta no deben llegar aguas residuales domésticas. En este caso, en la Imagen 12 se evidencia que la trampa de grasas no recibe aguas de la cocina únicamente, si no que recibe aguas de baños y otras zonas. No se evidencia caja de aforos.

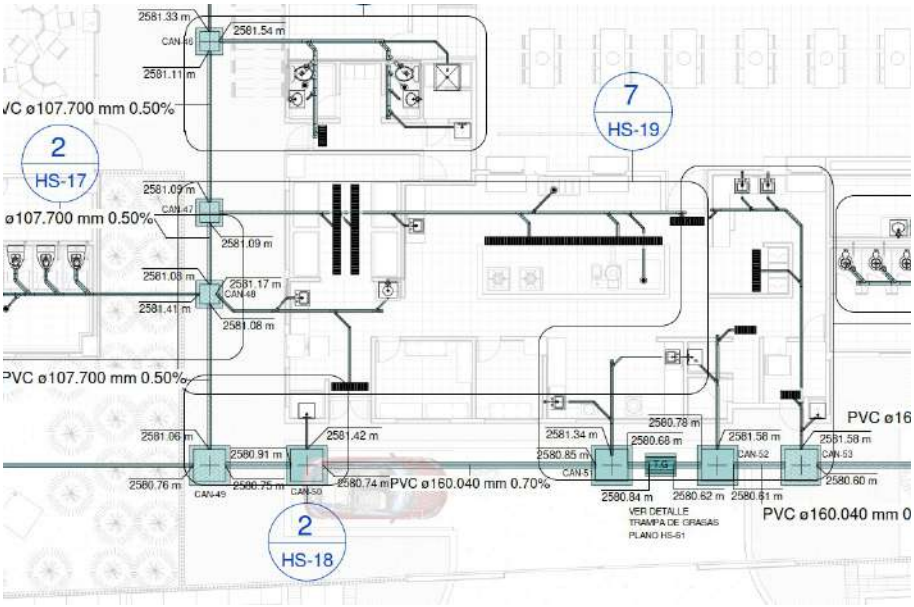


Imagen 12. Ubicación de trampa de grasas

Recomendación:

Se debe rediseñar la red de la cocina totalmente y agregar una caja de aforos que le permita validar a cualquier entidad ambiental, que se cumplen con los criterios de vertimiento indicados en la resolución 631 de 2015.

5.4. RED DE AGUAS LLUVIAS

5.4.1. Punto de entrega de aguas lluvias

En los diseños hidrosanitarios no es claro el punto de entrega de la red de aguas lluvias. Existen dos tanques de aprovechamiento de lluvias en los cuales; el primero entrega sus reboses a la red de alcantarillado que pasa frente al predio (círculo naranja Imagen 13) Y el segundo tanque si entrega las aguas en el punto,

que de acuerdo con las cotas, entrega al vallado ubicado al sur del proyecto por medio de una tubería de Ø900mm y a un cabezal de descarga según detalles constructivos (Ver Imagen 14)

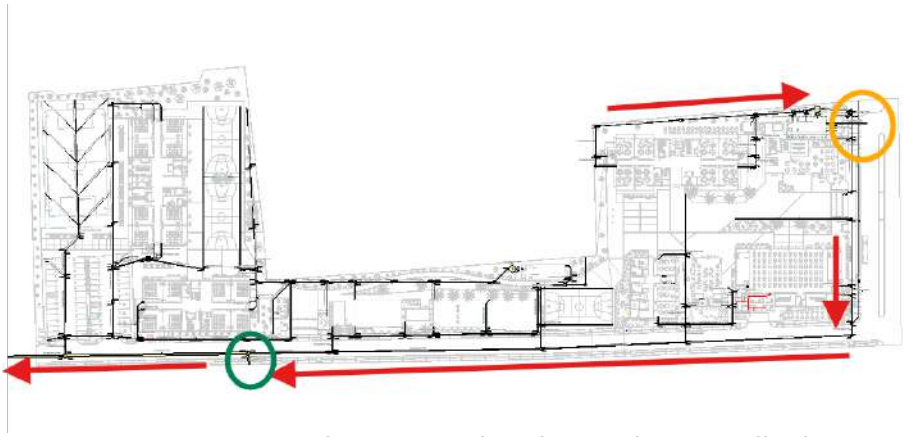


Imagen 13. Punto de entrega de reboses de aguas lluvias

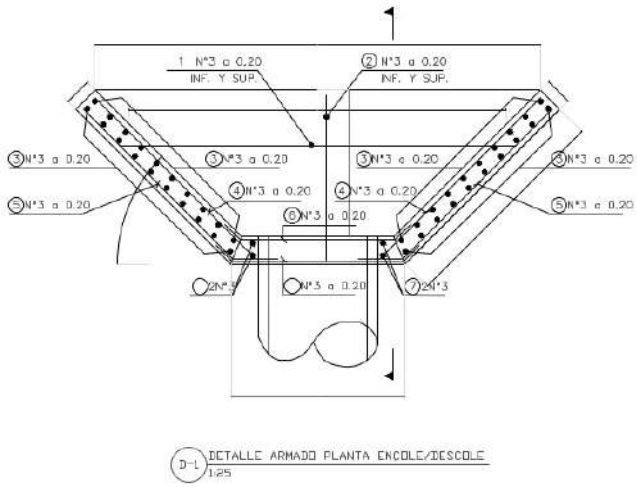


Imagen 14. Detalle de entrega (Encole/descole)

Por otro lado, se evidencia en planos y en el modelo un tramo de tubería que sale del mismo pozo de entrega al vallado que dirige al parecer hacia el río Frío. De acuerdo con las memorias de cálculo la red se entregará al río, pero no existe documentación que respalde el párrafo del numeral 2.4.4.

2.4.4.AGUAS LLUVIAS

Las redes de aguas lluvias del proyecto se conducirán con un sistema de tuberías que serán evacuadas por gravedad hasta entregar a las cajas de inspección y luego al rio

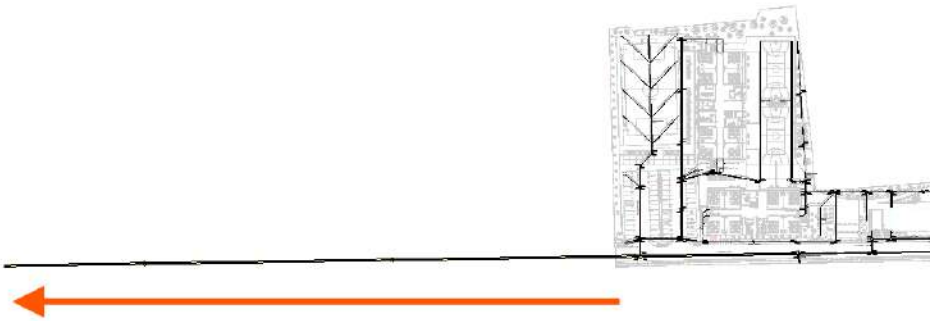


Imagen 15. Colector de Ø900mm sin punto de entrega claro.

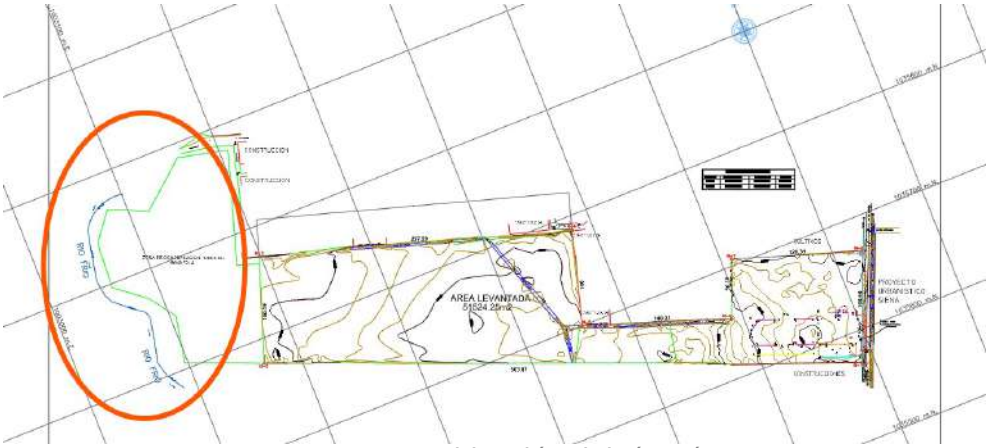


Imagen 16. Ubicación del río Frío

Recomendación:

Es necesaria una reunión con el diseñador Camilo A. Pico para resolver y aclarar los puntos de entrega de la red de aguas lluvias. Si la entrega es al cuerpo de agua, no se evidenció documentación acerca de los trámites de ocupación de cauce con la CAR. Como complemento debe aclararse la ubicación exacta del cabezal de entrega, sus cotas, perfil, etc.

5.4.2. Drenajes de cubierta

Los drenajes de la cubierta se encuentran ubicados en diseño en zonas que no corresponden a los puntos mas bajos del proyecto.

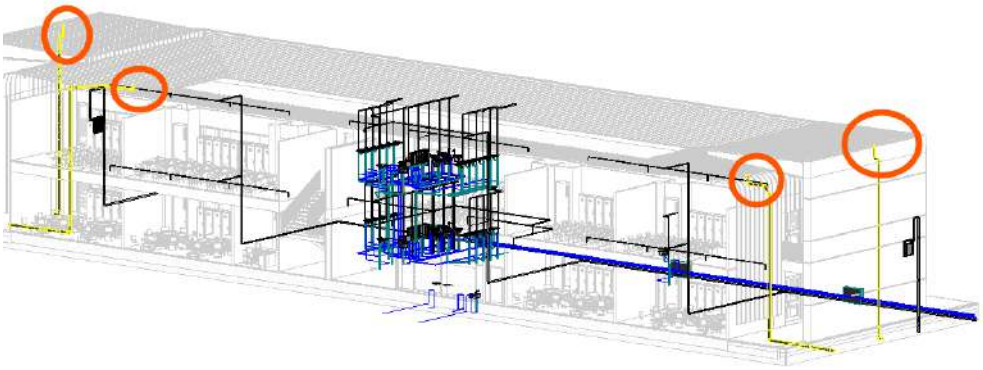


Imagen 17. Ubicación de puntos de drenaje de aguas lluvias Edificio Primaria

Recomendación:

Actualmente se instalaron puntos de drenaje diferentes a los del diseño por lo que debe validarse su recorrido en sitio y su capacidad.

5.4.3. Drenajes de terrazas

Las terrazas ubicadas en el primer piso del proyecto ejecutado (Primaria) no cuentan con drenajes de aguas lluvias. Esto ha generado el ingreso de aguas lluvias hacia los salones generando deterioro en el afinado de piso.



Imagen 18. Drenajes faltantes en terrazas

Recomendación:

Se deben construir cárcamos en las terrazas que recojan las aguas lluvias que caen allí para evitar que el agua ingrese a los salones de clase. Se debe validar si es posible el cambio de pendiente hacia el costado opuesto de los salones.

5.4.4. Desarenador

Las aguas lluvias que se recogen en cubiertas contienen material particulado que con el tiempo se depositan en los tanques de agua, generando problemas en la succión de los sistemas de tratamiento y afectando estos últimos.

Recomendación:

Incluir dentro de las modificaciones a realizar un tanque desarenador que permita recoger material particulado y reducir el daño a los sistemas de tratamiento y posibles taponamientos en la succión de estos sistemas.

5.5. RED CONTRA INCENDIO

5.5.1. Cobertura

La red contra incendio para el proyecto debe tener cobertura completa de rociadores automáticos de acuerdo con lo indicado en la NSR-10 título J y K, ya que no se habla de protecciones parciales y aún mas siendo un proyecto orientado a la formación de estudiantes.

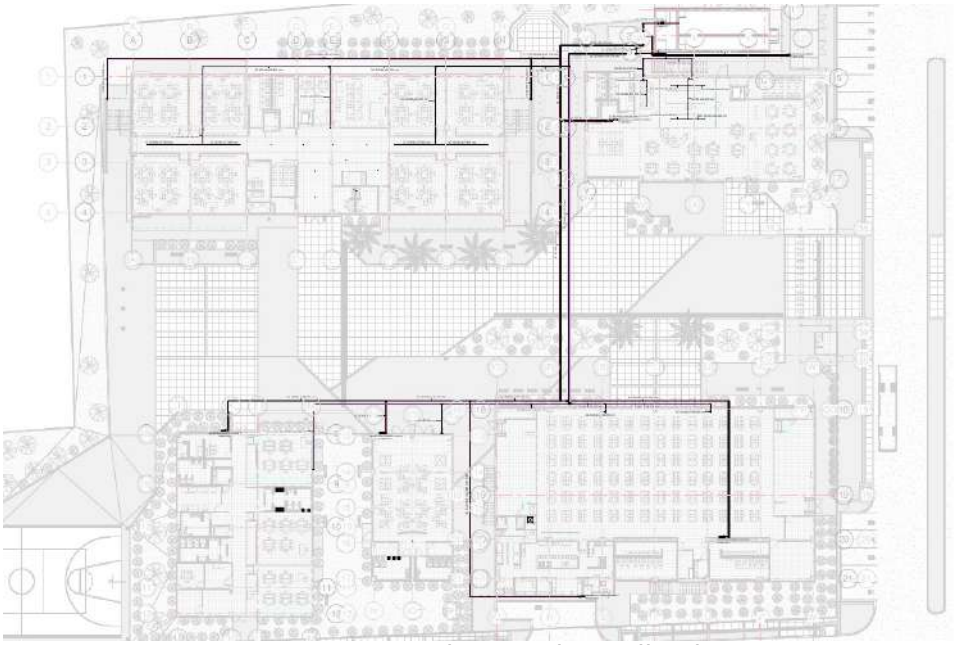


Imagen 19. Red contra incendio piso1

El edificio actualmente construido cuenta con rociadores automáticos en todas las áreas, por lo que se asume que existen versiones mas actualizadas de los diseños contra incendio o que el constructor asumió los trazados y coberturas completas.

Recomendación:

Para las demás edificaciones de la fase 1 debe diseñarse el sistema completo de rociadores automáticos de acuerdo con la NTC 2301 y la NFPA 13.

5.5.2. Equipos de bombeo

El proyecto contempla el uso de dos equipos de bombeo ubicados en dos cuartos de bombas independientes, escenario que no es requerido normativamente y genera sobrecostos al proyecto ya que no existe un área límite para la protección con un solo equipo de bombeo. Este tipo de equipos debe ser importado y representa uno de los rubros más representativos del componente hidráulico en el presupuesto.

Con el mismo volumen y equipo puede atenderse la demanda de rociadores y gabinetes del proyecto.

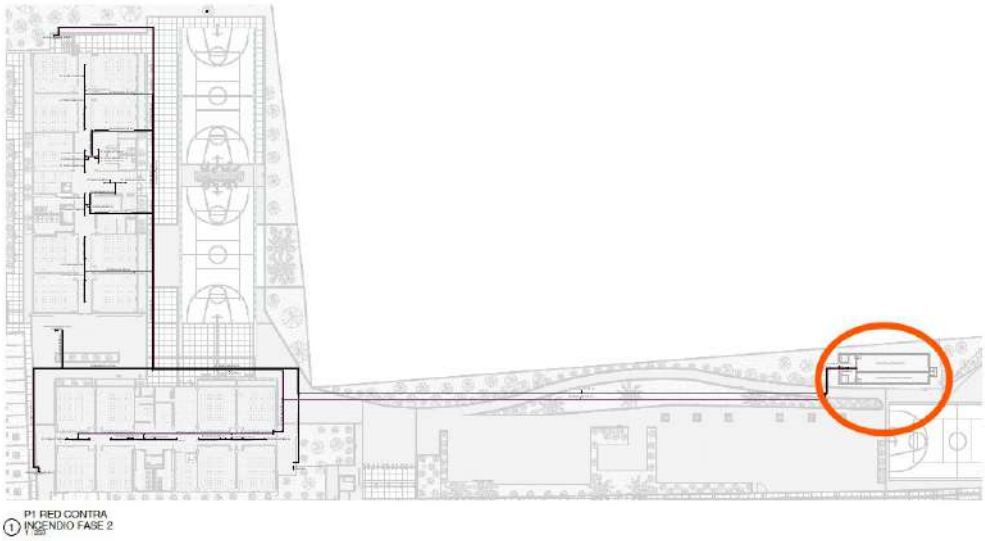


Imagen 20. Ubicación de cuarto de bombas de fase 2

Recomendación:

Teniendo en cuenta que ya existe un equipo de bombeo en el proyecto, se realizará una verificación de caudales y presiones para validar si éste tiene la capacidad de atender todo el proyecto. Por otro lado, se realizará un plano de detalle del cuarto de bombas, ya que no se evidenció un plano que cuente con la distribución detallada de válvulas y demás elementos indicados por la NFPA 20.

5.5.3. Válvulas de toma y descarga de aire.

Al igual que en la red de agua potable, no se evidencian válvulas tipo ventosa en las zonas más altas de las columnas de incendio. Estas son requeridas para la expulsión de aire y evitar daños dentro de la red.

Recomendación:

Se adicionarán los detalles para la instalación de válvulas tipo ventosa junto con la válvula de corte tipo cortina para su mantenimiento.

5.5.4. Válvulas de corte en urbanismo

La red contra incendio a nivel de urbanismo no cuenta con válvulas de corte que permitan realizar mantenimientos seccionando tramos para evitar drenar toda la red en caso de alguna falla.

Recomendación:

Se recomienda la instalación de válvulas de corte de tipo compuerta dentro de cajas de inspección para poder seccionar la red y permitir que para futuras fases la conexión se pueda realizar sin sacar de operación el sistema principal manteniendo la protección de las primeras fases en todo momento.

5.5.5. Válvulas de control, prueba y drenaje

No se evidencian válvulas de control, prueba y drenaje para la red de rociadores automáticos. El edificio que se encuentra actualmente instalado, si cuenta con las válvulas de control, prueba y drenaje por piso, dando cumplimiento a la norma de forma parcial, sin embargo, para los edificios que hacen falta, no se evidencia y deben quedar indicados en planos.

Recomendación:

Se recomienda realizar un rediseño de la red de rociadores automáticos para las edificaciones que no cumplan con los requisitos mínimos.

5.6. RED DE GAS

5.6.1. Planos aprobados por Vanti

No se encontraron planos aprobados por Vanti ni con los requisitos mínimos de presentación que pide la entidad. No se encontraron las fichas de referencia requeridas para la aprobación de los diseños.

Sin embargo, de acuerdo con lo indicado por la entidad en la solicitud de disponibilidad, el proyecto no contara con gas natural.

Recomendación:

Debe validarse con la entidad si a la fecha ya se cuenta con gas natural por la zona para garantizar el servicio de gas natural para la cocina. Si la entidad persiste en su concepto, se tendrá que instalar un tanque estacionario de gas propano y se deberá rediseñar la red.

6. REVISIÓN DE MEMORIAS DE CÁLCULO

6.1. Dotación de agua potable

No se especifica el criterio de selección de dotación de 28 litros/hab/día. La RAS indica que debe ser de al menos 25 litros/hab/día y la secretaría de educación de Bogotá utiliza una dotación de 30 litros/hab/día.

Teniendo en cuenta que se toma una dotación por encima por la indicada en la RAS se considera adecuado el criterio.

6.2. Dotación y porcentaje de almacenamiento

No se especifica el criterio de selección de dotación de 28 litros/hab/día. La RAS indica que debe ser de al menos 25 litros/hab/día y la secretaría de educación de Bogotá utiliza una dotación de 30 litros/hab/día.

Teniendo en cuenta que se toma una dotación por encima por la indicada en la RAS se considera adecuado el criterio.

Por otro lado, no se especifica el criterio de selección de la distribución 60% y 40% para la red de agua potable y agua de reúso respectivamente. Es importante reevaluar dicha distribución ya que usualmente el consumo por sanitarios es mayor en un proyecto.

Recomendación:

Se recomienda realizar un acercamiento con el diseñador para aclarar el criterio seleccionado y que quede debidamente justificado.

6.3. Presión de operación.

Las presiones de operación o presiones residuales utilizadas para los aparatos sanitarios críticos de cada sistema son considerablemente bajas comparadas con las presiones mínimas de aparatos que se consiguen en el mercado. Es posible que no funcionen adecuadamente los aparatos sanitarios incluyendo lavamanos, sanitarios ya que las presiones recomendadas por los proveedores son mayores a las utilizadas. Usualmente, la mayoría de válvulas de tipo push

requieren una presión mínima de 35 psi y los cálculos se están realizando con una presión de 11.36 psi.


BAÑOS CORONA | INSTITUCIONAL

VÁLVULA ANTIVANDÁLICA SANITARIA ANTIMICROBIANO

Válvula de Descarga Tipo Push - **Entrada Superior/Posterior**

Referencia: 751330001

- Consumo de agua de **4.8** Lpf (Litros por descarga)

Dotado con un diseño compacto que optimiza los espacios y al brindar la confianza de ser antivandálico, este producto es la respuesta efectiva para las necesidades de alto tráfico en las instituciones; gracias a su alta eficiencia en consumo de agua y unas características de fácil limpieza y manejo, lo presentan como un gran aliado para su institución.

Características y Beneficios

- Producto para uso institucional de alto tráfico.
- Diseño robusto con un grado elevado de antivandalismo.
- Funcionamiento silencioso.
- Accionamiento fácil y cómodo.
- Higiénica y fácil de limpiar.
- Cumple con normas internacionales para el consumo de agua.
- Descarga de agua variable según presión.
- Cuerpo en latón resistente a la corrosión.
- Atributo antimicrobiano que bloquea bacterias, hongos y virus.

Información Técnica

Material:	Latón
Botón:	Latón con recubrimiento Antimicrobiano
Acabado:	Natural-Cromado
Tipo de instalación:	Empotrar a muro
Dimensiones del producto (Alto x Largo x Ancho):	105 x 54 x 29 mm. 4 x 2 x 1 pulg.
Dimensiones de empacado (Alto x Largo x Ancho):	55 x 120 x 265 mm. 2 x 5 x 10 pulg.
Peso Neto aproximado:	1,215g / 2.68lb
Peso Bruto aproximado:	1,285g / 2.83lb
Diámetro de Entrada:	1-1/4" 11,5 NSPM
Diámetro de Salida:	1-1/2" 11,5 NPT
Presión de trabajo:	35 - 80 Psi.
Ciclo de Vida y Desempeño de la descarga:	150,000 ciclos

Cuidados y Limpieza

Los acabados superficiales son aquellos que le imprimen una apariencia especial y estética a su producto y además le brindan protección. Para prolongar sus cualidades es vital que la limpieza profunda del producto se haga únicamente con agua y jabón suave y que en el secado y el brillo se utilice un paño de algodón limpio; dicha limpieza se recomienda 2 veces a la semana, y en zonas costeras o cercanas por la salinidad del ambiente. Por ningún motivo deben usarse elementos abrasivos, ácidos o disolventes para la limpieza del producto. Los acabados pueden variar su comportamiento en zonas costeras y/o en ambientes corrosivos.

Repuestos

Referencia	Descripción
0211011	EMPAQUES UNIDAD DE CONTROL
0214111	UNIDAD DE CONTROL ANTIVANDÁLICA
0219511	ESCUDO PARED VÁLVULA
0213811	PORTA-ESCUDO VÁLVULA SANITARIO
0214111	EMPAQUE O-RING PARED

Cumplimiento de Normas

Este producto cumple con los requerimientos y especificaciones de:

Imagen 21. Presión de operación de válvulas tipo push para sanitarios

Recomendación:

Teniendo en cuenta que ya existe un equipo de bombeo instalado en sitio se validará que cumpla con las presiones mínimas requeridas en la red.

6.4. Memoria de red contra incendio

La memoria de cálculo de incendio no contempla la totalidad de espacios que requieren de rociadores automáticos ya que solo mencionan los corredores, comedor y ludoteca.

Por otro lado, se establece un sistema de niebla bajo la norma NFPA 750. Este tipo de sistemas no funciona con equipos de baja presión como el que se propone para el proyecto. El criterio no es válido normativamente. Las zonas asociadas con este tipo de sistemas dentro del proyecto pueden protegerse con rociadores automáticos convencionales.

Por último, no es claro cual es el punto de operación del equipo de bombeo para contrastar con el equipo instalado. Está incompleta la memoria de cálculo.

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

7.1. RED DE AGUA POTABLE Y DE REUSO

- No se presentan especificaciones del sistema de tratamiento de agua lluvia. Por tal motivo, no se puede contrastar con lo instalado.
- No existe especificación para el tanque de plástico o polietileno de 25000.

7.2. RED DE AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS

- No es claro en las especificaciones ni en los planos que tipo de material se debe utilizar para las redes internas y cual para las redes externas.
- Existe una sola especificación para tubería sanitaria interna y enterrada y los métodos de instalación son diferentes.
- No se contempla el uso de materiales diferentes para la cocina que cuenta con vertimientos de alta temperatura.
- No existe especificación para la instalación de pozos de inspección.
- No existe especificación de equipos eyectores.

7.3. RED CONTRA INCENDIO

- No se encontraron especificaciones técnicas de la red contra incendio.
- No se puede contrastar lo indicado por el diseñador con la bomba instalada.

7.4. RED DE GAS

- Se consolida una sola especificación de instalación de tubería de polietileno para gas y tubería de acero galvanizado. La forma de instalación es diferente por lo que deben estar separadas.

Recomendación:

- Se deben complementar las especificaciones técnicas con los ajustes que se van a realizar.

8. REVISIÓN DE TRÁMITES ANTE ENTIDADES

8.1. AGUA POTABLE, AGUAS RESIDUALES Y AGUAS LLUVIAS

La Empresa de Servicios Públicos de Cajicá emitió el 20 de marzo de 2017 la disponibilidad de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, lo que indica que el proyecto cuenta con todos los servicios asociados al manejo de aguas.

De acuerdo con lo visto en sitio, las conexiones domiciliarias de aguas residuales y agua potable se encuentran instaladas, sin embargo, no es claro el panorama de la red de aguas lluvias que, de acuerdo con lo indicado en las memorias de cálculo, entrega directamente al río Frío.

Recomendación:

Se recomienda realizar un acercamiento con la entidad para validar conexiones, disponibilidad y puntos de entrega de aguas lluvias.

8.2. GAS NATURAL

Gas Natural Fenosa, ahora llamado Vanti, generó un documento de respuesta ante la solicitud de disponibilidad de servicios con código No. 180487243-0 con fecha del 07 de marzo de 2018 indicando la no viabilidad del servicio y la no prestación en el corto plazo. Esta situación hace totalmente inviable el diseño planteado por el consultor.

Recomendación:

Se recomienda realizar nuevamente el acercamiento con la entidad prestadora del servicio de gas natural para validar si actualmente si hay cobertura.

8.3. REVISIÓN DEL CUERPO DE BOMBEROS

El cuerpo de bomberos desarrolló un documento con código No. AMC-SDG-DGR-COBC-001-2024 el 23 de julio de 2024 indicando que no cumple con las especificaciones técnicas que garanticen la seguridad humana y protección contra incendios.

El concepto se basa en falencias en los sistemas instalados:

2. Para las edificaciones clasificadas como I-3 la NSR10 el CAPITULO J.4 DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS Numeral J.4.2.2 especifica la necesidad de instalar pulsadores manuales y térmicos y/o de humo y alarmas sonoras (estos últimos se eximen si hay sistema de rociadores)
   OBSERVACIÓN: Se evidencia la instalación de pulsadores de alarma y detectores de humo en las instalaciones inspeccionadas. Así mismo se cuenta con tableros de control para estos sistemas; sin embargo, los mismo no se encuentran habilitados con energía eléctrica, el ingeniero residente aduce estar apagados ya que el polvillo los activa.

3. De acuerdo a NSR10 Capítulo J, numeral J.4.3.4 los establecimientos clasificados como I-3 . los establecimientos deben cumplir con:
   a. Numeral J.4.3.4.1 rociadores automáticos debe estar protegida por un sistema, aprobado y eléctricamente supervisado de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificios, NTC2301 y con la Norma para Instalación de Sistemas de Rociadores, NFPA 13. Literal (c) En la totalidad de edificios con área total de construcción de 2 000 m² o mayor, clasificados en el subgrupo de ocupación de educación (I-3).

   OBSERVACIÓN: El proyecto Tiene instalado un sistema de red contra incendios a base de agua, se observa tanque de almacenamiento de agua, área de sistema de bombeo con bomba principal y bomba jokey, sistema de tuberías de distribución de agua de la red contra

incendios y sistema de rociadores automáticos en las dos plantas del proyecto; sin embargo, se encuentra que:

i. *Planos de diseño de la red contra incendio, los cuales no fueron aportados en el momento de inspección en forma física.*
ii. *Motor de la bomba principal no cuenta con suministro eléctrico.*
iii. *Se evidencia oxido en abrazaderas tubería y elementos metálicos relacionados a la bomba contra incendios.*
iv. *En las troncales donde se deriva la tubería para los aspersores no cuenta con manómetros.*
v. *La tubería de purga de la RCI se encuentra sin asegurar.*
vi. *El cabezal de prueba tiene rota la mariposa de la válvula.*
vii. *La bomba sumergible para evacuación del foso (cuarto de bomba) se encuentra cubierta de agua y no funciona.*
viii. *El sistema no se encuentra eléctricamente supervisado*
ix. *Los soportes de la tubería metálica que alimenta eléctricamente los detectores de humo son en alambre y se encuentran oxidados*
x. *Los rociadores se encuentran sucios y con presencia de material particulado.*

b. J.4.3.5.2 – Tomas fijas de agua para bomberos. Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación L (Lugares de reunión) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y con el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, así:
OBSERVACIÓN: El proyecto cuenta con 2 gabinetes tipo 3 con toma de agua para bomberos. Sin embargo, al estar sin funcionamiento el sistema de bombas no se pueden hacer pruebas de pitometría.

b. J.4.3.5.2 – Tomas fijas de agua para bomberos. Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación L (Lugares de reunión) debe estar protegida por un sistema de tomas fijas para bomberos y mangueras para extinción de incendios diseñados de acuerdo con la última versión del Código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y con el Código para Instalación de Sistemas de Tuberías Verticales y Mangueras, NFPA 14, así:
OBSERVACIÓN: El proyecto cuenta con 2 gabinetes tipo 3 con toma de agua para bomberos. Sin embargo, al estar sin funcionamiento el sistema de bombas no se pueden hacer pruebas de pitometría.

c. J.2.1.3 – HIDRANTES. De acuerdo a J.2.4.4 para el tipo de edificación se debe instalar un (1) hidrante por cada 1000 m construido con un caudal de 63 l/s.
OBSERVACIÓN: En recorrido por el sector no encuentran hidrantes a menos de 100 m de distancia del proyecto.

De acuerdo con lo indicado en el documento el sistema instalado presenta múltiples falencias asociadas principalmente al abandono de los equipos de bombeo y cuartos de bombas que no permiten el desarrollo de pruebas de pitometría. Por otro lado, al no contar con electricidad, los equipos no pueden encenderse para validar su operatividad.

9. CONCLUSIONES

- Si bien el edificio de Primaria se encuentra instalado, existen múltiples errores e inconsistencias desde el diseño que deben ser subsanados para que el proyecto opere de manera adecuada y se garantiza la mayor durabilidad posible.

- La zona que requiere de mayor intervención corresponde a los cuartos de bombas, el sistema de reúso de aguas lluvias y el mismo sistema de aguas lluvias debido a que en este último no es claro su punto de entrega.

- La red contra incendio debe estar completamente diseñada y configurada de acuerdo con la norma NFPA 13 o NTC 2301, ya que se encuentra parcialmente diseñada.

- Actualmente los diseños del restaurante no son viables debido a que no se cuenta con disponibilidad de servicios de gas natural y los diseños fueron diseñados asumiendo que sí había disponibilidad. Se debe consultar nuevamente con la entidad para decidir si se perfecciona el diseño de gas natural o se establece un diseño de gas propano con tanques.

- Deben subsanarse todas las observaciones indicadas por el cuerpo de bomberos de Cajicá hasta obtener el visto bueno.

CAPÍTULO 2
DIAGNÓSTICO INTEGRAL

Evaluación técnica y normativa (NTC 1500, RAS, NFPA) y soluciones de rediseño

Documento original elaborado y avalado por Ing. Javier Eduardo Cortés Lora

PROYECTO:

ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ

CONSULTORÍA TÉCNICA

DIANÓSTICO HIDRÁULICO, SANITARIO, RCI, GAS Y OTROS FLUIDOS

INFORME DIAGNÓSTICO DE REDES INSTALADAS

Versión 1

BOGOTÁ, 10 DE MARZO DE 2026

Desarrolló:

Ing. Juan Sebastian Quiroga Coca
Ingeniero Civil – Especialista en aguas y saneamiento ambiental
MP. 25202-301880 CND

Tabla de contenido

1. ALCANCE 5
1.1. ALCANCE GENERAL 5
1.2. ALCANCES ESPECÍFICOS 5
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5
3. MARCO NORMATIVO 6
3.1. RED HIDROSANITARIA 6
3.2. RED CONTRA INCENDIO 7
3.3. RED DE GAS 7
4. METODOLOGÍA 7
4.1. DESCRIPCIÓN 7
5. REVISIÓN DE AGUA POTABLE 8
5.1. TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y CUARTO DE BOMBAS 8
5.1.1. UBICACIÓN DE TANQUES 8
5.1.2. VOLUMENES 10
5.1.3. FLOTADORES DE LLENADO 11
5.1.4. INFILTRACIONES EN LOS TANQUES 11
5.1.5. ESCALERAS DE ACCESO A LOS TANQUES 12
5.1.6. TABLEROS DE CONTROL 13
5.1.7. EQUIPOS DE BOMBEO 15
5.1.8. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS 16
5.1.9. CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO 18
5.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN 20
5.2.1. MEDIDOR 20
5.2.2. TUBERÍA EXTERNA SIN PROTECCIÓN 20
5.2.3. VÁLVULAS INTERNAS EXPUESTAS 21
5.2.4. APARATOS SANITARIOS MANCHADOS 22
5.2.5. VÁLVULAS DE PURGA Y AMORTIGUADORAS DE GOLPE DE ARIETE 23
5.2.6. VÁLVULAS DE CORTE DE AGUA POTABLE PARA FASES FUTURAS 24
5.2.7. PRUEBAS DE PRESIÓN 24
6. REVISIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS 24
6.1. VENTILACIONES Y ACCESO A LA RED 24
6.1.1. VENTILACIÓN DE REDES DE AGUAS RESIDUALES 24
6.1.2. DÉFICIT DE VENTANAS DE INSPECCIÓN 26
6.2. RED DE DISTRIBUCIÓN 26
6.2.1. SONDEO DE REDES 26
7. REVISIÓN DE AGUAS LLUVIAS 27

7.1. CUBIERTAS....27
7.1.1. TRAGANTES DE AGUAS LLUVIAS....27
7.1.2. CUBIERTA EN MAL ESTADO....28
7.2. AGUAS LLUVIAS DE PRIMER PISO....30
7.2.1. TERREZAS SIN DRENAJE....30
7.2.1. CAJAS DE AGUAS LLUVIAS INUNDADAS....31
7.2.2. SONDEO DE REDES DE AGUAS LLUVIAS....32

8. REVISIÓN DE RED CONTRA INCENDIO....33

8.1. REDES EXTERNAS....33
8.1.1. SIAMESA DE INYECCIÓN Y CABEZAL DE PRUEBAS....33
8.1.2. TUBERÍA DE INCENDIO ENTERRADA SIN PROTECCIÓN....34
8.1.3. VÁLVULAS DE CORTE PARA FUTURAS CONEXIONES DE INCENDIO....35
8.1.4. HIDRANTE....35
8.2. REDES INTERNAS....35
8.2.1. ESTACIÓN DE CONTROL, PRUEBA Y DRENAJE....35
8.2.2. COBERTURA DE ROCIADORES....36
8.2.3. UBICACIÓN DE ROCIADORES EN PISO 2....37
8.3. EQUIPO DE BOMBEO RED CONTRA INCENDIO....38
8.4. CAPACIDAD DEL EQUIPO DE BOMBEO RED CONTRA INCENDIO....40

9. REVISIÓN DE RED DE GAS....40

10. TRÁMITES....40

11. CONCLUSIONES....41

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación del proyecto. Fuente: Google Maps....5
Imagen 2. Fases del proyecto. Fuente: Arquitectura....6
Imagen 3. Tanques según diseño....8
Imagen 4. Tanque de agua potable....9
Imagen 5. Tanque actual red contra incendio....9
Imagen 6. Cuarto de bombas actual....9
Imagen 7. Conexión de agua de reúso e incendio al tanque de agua potable....9
Imagen 8. Flotador tanque de agua potable....11
Imagen 9. Flotador tanque contra incendio....11
Imagen 10. Infiltraciones en tanques de agua 1....12
Imagen 11. Infiltraciones en tanques de agua 2....12
Imagen 12. Acceso a los tanques sin escalera....13
Imagen 13. Tablero de Jockey....14
Imagen 14. Tablero bomba principal incendio....14
Imagen 15. Tablero bomba de agua potable....14
Imagen 16. Equipo de bombeo de agua de reuso y red contra incendio....15
Imagen 17. Equipo de bombeo de agua potable....15
Imagen 18. Esquema actual de funcionamiento de reúso de aguas lluvias....16
Imagen 19. Curva de bomba existente de aprovechamiento....17
Imagen 20. Sistema de tratamiento existente....17

Imagen 21. Tubería que llega directamente desde el tanque de lluvias....17
Imagen 22. Sistema de reúso de aguas propuesto....18
Imagen 23. Curva de la bomba de agua potable y agua de reúso....19
Imagen 24. Medidor totalizador de agua potable....20
Imagen 25. Tubería de agua potable a la vista....21
Imagen 26. Válvulas internas expuestas....22
Imagen 27. Aparatos sanitarios manchados....23
Imagen 28. Ventilación de aguas residuales propuesto....25
Imagen 29. Cubierta del edificio....25
Imagen 30. Cielo rasos sin inspección....26
Imagen 31. Cubierta del edificio....28
Imagen 32. Uniones en cubierta deterioradas....29
Imagen 33. Terrazas sin drenaje....30
Imagen 34. Presencia de aguas lluvias en salones....30
Imagen 35. Esquema de caja mal construida....31
Imagen 36. Ubicación de caja que genera el remanso....31
Imagen 37. Conexión del cuerpo de bomberos (Siamesa) y cabezal de pruebas....33
Imagen 38. Tubería de incendio sin protección....34
Imagen 39. Ubicación de estaciones de control....35
Imagen 40. Rociadores en salones de clase....37
Imagen 41. Rociadores en piso 2....38
Imagen 42. Equipo de incendio....39

1. ALCANCE

1.1. ALCANCE GENERAL

El alcance del presente documento comprende la descripción detallada del diagnóstico realizado en sitio de las redes hidráulicas, sanitarias, pluviales, red contra incendio y gas natural del proyecto “ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ”, contrastando con los diseños revisados.

1.2. ALCANCES ESPECÍFICOS

- Revisión de cuartos técnicos y tanques de almacenamiento
- Revisión de redes de agua potable
- Revisión de redes de aguas residuales
- Revisión de redes de aguas lluvias
- Revisión de redes de gas natural
- Revisión de redes contra incendio.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto del ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL se encuentra ubicado en el municipio de Cajicá en la zona urbana entre el camino de los Sauces y el de la Floria por la vía que conduce a Tabio.



Imagen 1. Ubicación del proyecto. Fuente: Google Maps

El proyecto consistirá en un complejo educativo que tendrá dos fases: La primera corresponde a los edificios Primaria, portería, Biblioteca, Aula Comedor, Ludoteca y Transición.



Imagen 2. Fases del proyecto. Fuente: Arquitectura

La segunda fase corresponde a los edificios de Educación media 6-9, Educación media 10-12, Portería. En total el proyecto contará con un área construida de 9696 m2.

3. MARCO NORMATIVO

El presente informe se fundamenta en el siguiente marco normativo que involucra normas de referencia, resoluciones de obligatorio cumplimiento y códigos internacionales aceptados en proyectos nacionales.

3.1. RED HIDROSANITARIA

- NTC 1500 Código Colombiano de instalaciones hidráulicas y sanitarias.
- Resolución 0330 de 2017. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico.
- Resolución 799 de 2021.
- Resolución 0631 de 2015 Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones
- Resolución 2115 de 2007 por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

3.2. RED CONTRA INCENDIO

- REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10. Título J y K.
- NFPA 10 Norma para extintores portátiles contra incendios.
- NFPA 13 Norma para la instalación de sistemas de rociadores.
- NFPA 14 Norma para la instalación de sistemas de montantes y mangueras.
- NFPA 20 Norma para la instalación de bombas estacionarias de protección contra incendios.
- NFPA 24 Norma para la instalación de tuberías para servicio privado de incendios y sus accesorios
- NFPA 25 Norma para la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas de protección contra incendios a base de agua.
- NFPA 2001 Norma sobre sistemas de extinción de incendios con agentes limpios.

3.3. RED DE GAS

- NTC 2505 Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales.
- NTC 3631 Ventilación de recintos interiores donde se instalan artefactos que emplean gases combustibles para uso doméstico, comercial e industrial.

4. METODOLOGÍA

4.1. DESCRIPCIÓN

Se realizaron visitas de inspección al sitio para verificar el estado de las redes hidrosanitarias y de red contra incendio instaladas.

La inspección se realizó de forma visual no intrusiva de las redes instaladas. Se verificó que las redes instaladas estuvieran acorde a los diseños y que se cumplieran las especificaciones técnicas.

Por último, se verificaron las condiciones de los equipos de bombeo y tanques de almacenamiento para validar que se cuenten con los volúmenes mínimos necesarios para la operación del proyecto.

5. REVISIÓN DE AGUA POTABLE

5.1. TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y CUARTO DE BOMBAS

5.1.1. UBICACIÓN DE TANQUES

De acuerdo con el diseño, los tanques deben disponerse como se indica en la Imagen 3. Sin embargo, de acuerdo con lo visto en sitio, el equipo de incendio está succionando actualmente agua del tanque de agua potable y el equipo de agua potable está succionando agua del tanque de incendio.

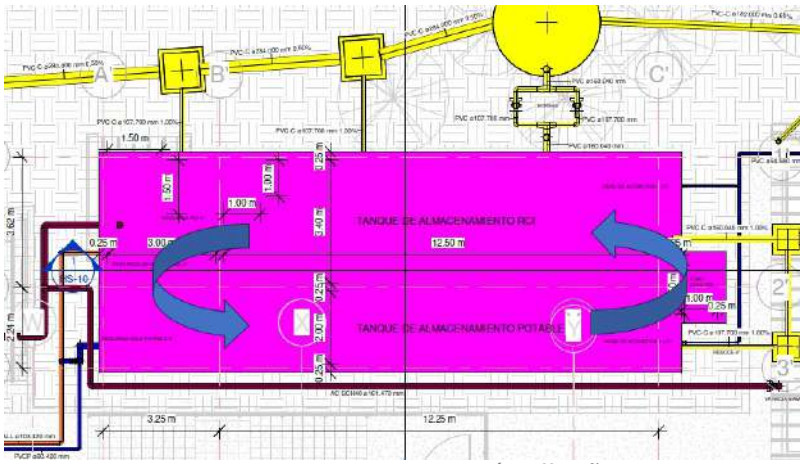


Imagen 3. Tanques según diseño.



Imagen 4. Tanque de agua potable



Imagen 5. Tanque actual red contra incendio



Imagen 6. Cuarto de bombas actual



Imagen 7. Conexión de agua de reúso e incendio al tanque de agua potable

Recomendación:

Debe rediseñarse y reinstalarse completamente el cuarto de bombas, demoliendo las bases en concreto y reubicando los equipos de bombeo de manera correcta.

5.1.2. VOLUMENES

De acuerdo con los diseños el tanque de agua potable debe tener un volumen mínimo de agua de 68.34 m^3.

El tanque de red contra incendio y reúso debe tener un volumen de agua de reúso de 45.56 m^3 y un volumen de red contra incendio de 70.33 m^3 para un total de 115.89 m^3.

Como se mencionó en el hallazgo anterior, el sistema contra incendio y el sistema de agua de reúso de lluvias está conectado al tanque de menor capacidad, lo que indica que fueron instalados incorrectamente.

De acuerdo con la Tabla 1, teóricamente si se respetaron los volúmenes mínimos para cada tipo de sistema, ya que se superan los 68.34m3 que requiere el agua potable y los 115.89 m3 que requiere la red contra incendio y sistema de reúso.

Tabla 1. Dimensiones de tanques actuales

DIMENSIONES DE TANQUES CONSTRUIDOS			
INCENDIO		AGUA POTABLE	
LADO 1	2	LADO 1	3.25

LADO 2	12.3	LADO 2	12.3
ALTURA	3.8	ALTURA	3.8
LÁMINA	3.2	LÁMINA	3.2
VOLUMEN (m3)	78.72	VOLUMEN (m3)	127.92

Recomendación:

Los volúmenes cumplen con lo indicado en diseños salvo que deben reubicarse los equipos de bombeo para operen de manera adecuada.

5.1.3. FLOTADORES DE LLENADO

Los flotadores de llenado por diseño quedaron ubicados en la parte posterior del tanque, alejados completamente de las tapas de acceso.



Imagen 8. Flotador tanque de agua potable



Imagen 9. Flotador tanque contra incendio.

Recomendación:

Se recomienda que sean reubicados los flotadores a un lugar cercano a los accesos a los tanques para que se pueda realizar un adecuado mantenimiento a estos flotadores, toda vez que por su tipo de operación tienen a pegarse o a dañarse con el tiempo. En caso de daño, actualmente se tendrían que vaciar los tanques para realizar cualquier mantenimiento.

5.1.4. INFILTRACIONES EN LOS TANQUES

En los tanques se identificaron infiltraciones de agua desde el terreno, a pesar de que el nivel freático se haya encontrado por debajo de los tanques. En sitio se encontraron los tanques totalmente llenos de agua, incluso con válvulas de llenado cerradas.



Imagen 10. Infiltraciones en tanques de agua 1



Imagen 11. Infiltraciones en tanques de agua 2

Recomendación

Se recomienda realizar un proceso de impermeabilización dentro del tanque y ubicar en la zona externa filtros para el control de aguas de niveles freáticos, para evitar que el agua que ingrese por los orificios socave o dañe la impermeabilización interna.

5.1.5. ESCALERAS DE ACCESO A LOS TANQUES

Actualmente los tanques de agua no cuentan con una escalera de acceso que le permita al personal de mantenimiento llegar hasta la parte inferior. El acceso se pudo realizar por escalera externa, pero no se recomienda dejar un acceso permanente de esta manera ya que existe el riesgo que el fondo de tanque no sea lo suficientemente rugoso y se genere un accidente.



Imagen 12. Acceso a los tanques sin escalera

Recomendación

Se recomienda instalar escaleras de acceso de plástico o acero inoxidable que permitan el acceso adecuado a los tanques de almacenamiento.

5.1.6. TABLEROS DE CONTROL

Los tableros de control se encontraron totalmente vacíos sin tarjetas ni los elementos electrónicos necesarios para el adecuado funcionamiento de los equipos.



Imagen 13. Tablero de Jockey



Imagen 14. Tablero bomba principal incendio



Imagen 15. Tablero bomba de agua potable

Recomendación:

Se debe realizar un acercamiento con el proveedor de los sistemas, en este caso IHM, para validar si es posible obtener los componentes internos de los tableros o si definitivamente se deben conseguir totalmente nuevos.

Se recomienda que los tableros cuenten con variador de velocidad para brindar presión constante, disminuir los picos de consumo al encender los equipos y disminuir el efecto de golpe de ariete en la red principal, que generalmente causa roturas en la tubería y daños en la grifería.

5.1.7. EQUIPOS DE BOMBEO

Como se mencionó en un hallazgo anterior, los equipos se encuentran instalados de forma incorrecta. Por otro lado, no se encontraron conectados los equipos al tanque hidroacumulador.



Imagen 16. Equipo de bombeo de agua de reuso y red contra incendio



Imagen 17. Equipo de bombeo de agua potable

Recomendación:

Realizar el rediseño del cuarto de equipos de bombeo, demolición de bases en concreto, y anexar al menos una bomba al sistema de reúso debido a que suministrará el caudal más grande.

5.1.8. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS

Desde el diseño se identificaron falencias en el diseño de la red de reúso de aguas lluvias, debido a los siguientes factores:

- No existe un sistema de rebose adecuado desde el tanque de almacenamiento de aguas lluvias sin tratar.
- El caudal de llenado es superior al caudal de tratamiento por lo que la red de lluvias aguas arriba se desbordará.

El sistema actual de aprovechamiento se muestra en la Imagen 18.

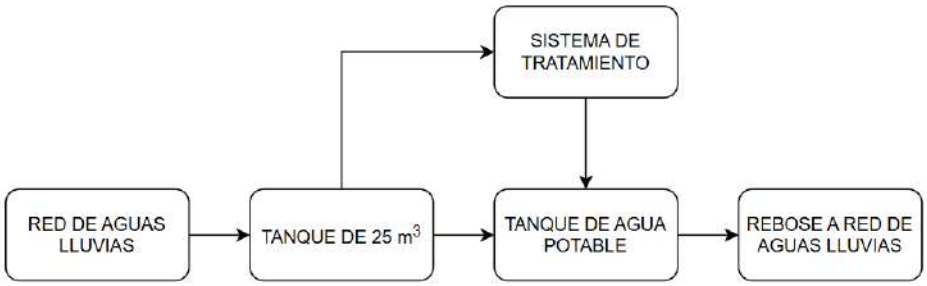


Imagen 18. Esquema actual de funcionamiento de reúso de aguas lluvias

Otro hallazgo importante se encuentra en que no existe una estructura desarenadora que evite que el tanque de agua lluvia se llene de sólidos en la parte inferior, generando posibles obstrucciones en la succión de los equipos, lo que puede provocar que trabajen en seco y que estos se quemen.

El volumen de agua tratada calculado del tanque de agua tratada corresponde a 45.6m^3, que es el calculado como consumo en día para la red de sanitarios y orinales, es decir, que se espera un caudal de tratamiento de 3.8 m3/h (1.05 l/s) si se aproxima el tratamiento para 12 horas de operación. En este caso, la bomba existente si cumple con el caudal necesario para suplir esta demanda. (Ver Imagen 19)

El sistema de tratamiento cuenta con una bomba centrífuga de 4 HP, un filtro de arena y un clorinador. Este sistema es adecuado para el tratamiento de aguas lluvias, sin embargo, al contar con una sola bomba, existe el riesgo de la suspensión total del sistema en el caso de que la bomba falle.

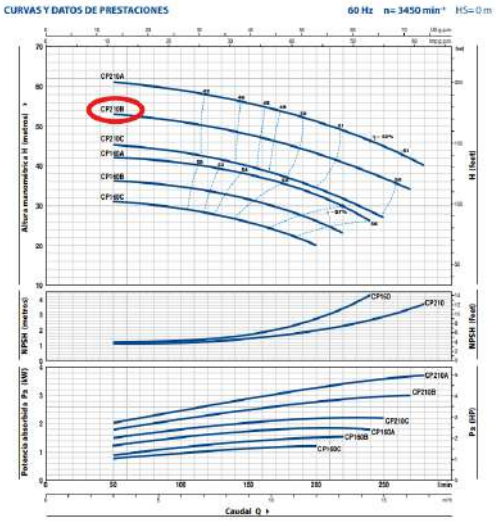


Imagen 19. Curva de bomba existente de aprovechamiento



Imagen 20. Sistema de tratamiento existente

Por último, se evidenció en sitio, que al tanque de agua potable, llega una tubería de Ø6” que proviene directamente desde el tanque de almacenamiento de aguas lluvias sin tratar (Tanque plástico enterrado). Esto genera que el agua lluvia ingrese sin tratar directamente al tanque. (Ver Imagen 21)

No se encontró el ingreso de la tubería que llega desde el sistema de tratamiento.



Imagen 21. Tubería que llega directamente desde el tanque de lluvias

Recomendaciones:

Debe replantearse totalmente el diseño y construcción del sistema de reúso de aguas lluvias partiendo de un rebose de aguas lluvias adecuado. (Ver Imagen 22)

La bomba existente es insuficiente y debe agregarse una bomba de las mismas características que permita tener un respaldo en caso de fallas.

Debe incorporarse en el sistema de reúso un tanque desarenador que permita eliminar los sedimentos para evitar daños durante el proceso del sistema de tratamiento.

Debe desmontarse la red de aguas lluvias que llega directamente al tanque de agua potable.



Imagen 22. Sistema de reúso de aguas propuesto

5.1.9. CAPACIDAD DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO

Se realizó la revisión del requerimiento de caudal para la fase 1 del proyecto tanto para la red de agua potable como para la red de reúso de aguas lluvias de todas las edificaciones.

Para el caso de la red de agua potable, bajo la normativa actual se requerirá de un caudal de 4.1 l/s y una presión de 43 m.c.a

Para el caso de la red de reúso, bajo la normativa actual se requerirá de un caudal de 7.3 l/s a una presión de 53 m.c.a

De acuerdo con nuestros cálculos, las bombas actualmente se encuentran sobredimensionadas para cada tipo de sistema, y se especificaron de forma errónea, ya que la red de agua para reúso, que se utiliza para sanitarios y orinales es la que debe contar con mayor capacidad que la de agua potable.

Actualmente la bomba de agua potable tiene una potencia de 10 HP y la bomba de reuso tiene una potencia de 7.5 HP. Como se evidencia en la Imagen 23, el punto de operación de la red de agua potable (Azul) se encuentra muy por debajo de la curva de la bomba instalada de agua potable. Esto no ocurre con el punto de operación de agua de reúso (Verde), ya que el punto de operación se encuentra cerca de la curva.

Las bombas actualmente instaladas cumplirán con la capacidad de suministrar el caudal y la presión necesaria, pero quedarán sobredimensionadas.

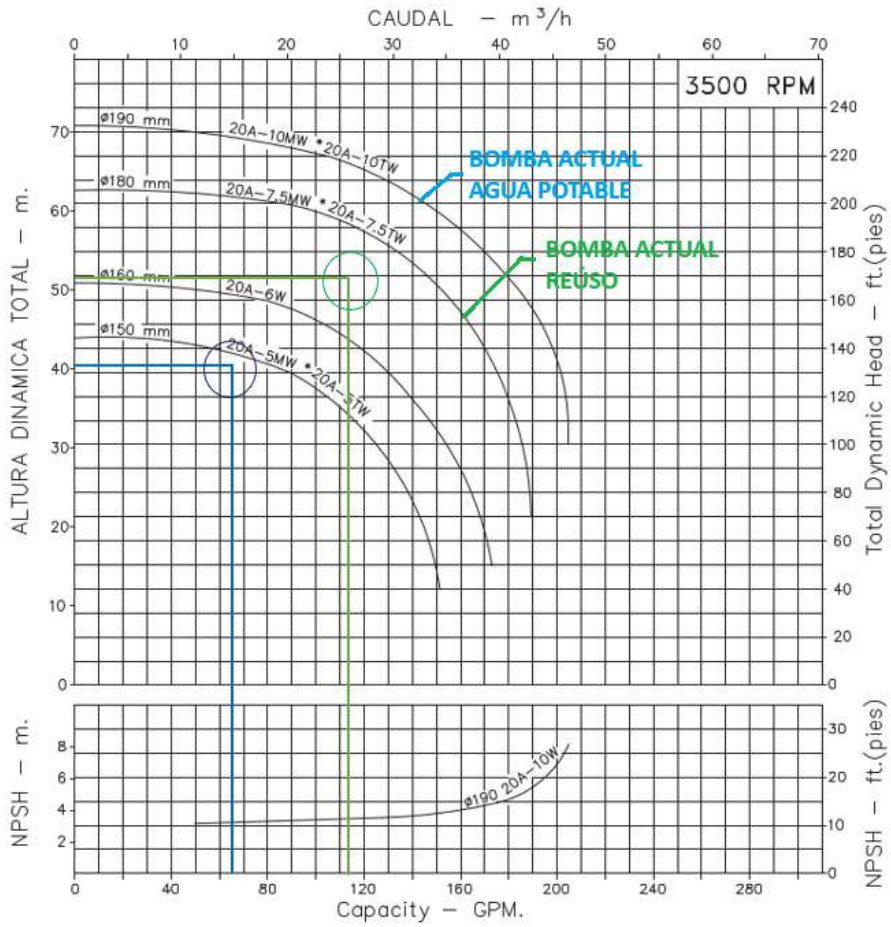


Imagen 23. Curva de la bomba de agua potable y agua de reúso

Recomendaciones:

Teniendo en cuenta que las bombas cumplen para cualquiera de los dos escenarios, se recomienda que las dos (2) bombas de 10 HP destinadas inicialmente para agua potable, sean utilizadas para el sistema de reúso, que requiere de mayores capacidades y que la bomba de reúso sea utilizada para la red de agua potable y que se adicione una bomba de la misma capacidad de 7.5 HP. De esta manera se utilizaría de forma mas eficiente cada uno de los equipos con la salvedad de que se instalen tableros con variador de velocidad que garanticen un óptimo consumo energético. nsumo energético.

5.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN

5.2.1. MEDIDOR

En el medidor de agua potable instalado y aprobado por la entidad, se encontró agua en el fondo que ha venido perjudicando los accesorios en acero y las bridas existentes. Se evidencia material oxidado y posibles daños en filtros y demás accesorios.



Imagen 24. Medidor totalizador de agua potable

Recomendación:

Se recomienda desarrollar el drenaje de la caja del medidor totalizador y reemplazar las conexiones metálicas por elementos nuevos.

Por otro lado, debido al tiempo que ha estado sin servicio el medidor, se recomienda que sea nuevamente calibrado en un laboratorio certificado para dar fe de su adecuado funcionamiento.

5.2.2. TUBERÍA EXTERNA SIN PROTECCIÓN

La red de agua potable que ingresa al edificio por la zona norte se encuentre instalada de manera superficial sin ninguna protección contra daño mecánico. Por otro lado, las válvulas de corte se encuentran a la vista y pueden ser manipuladas fácilmente por cualquier persona.



Imagen 25. Tubería de agua potable a la vista

Recomendación:

Debe instalarse nuevamente la tubería de pvc agua potable con una profundidad mínima de 0.6m de acuerdo con lo indicado en la resolución 0330 de 2017. También deben instalarse válvulas de corte en cajas protegidas de la intemperie.

5.2.3. VÁLVULAS INTERNAS EXPUESTAS.

En algunos baños se encontraron válvulas expuestas sin ninguna caja de protección, lo que permite que sean vandalizadas o manipuladas por los estudiantes.



Imagen 26. Válvulas internas expuestas

Recomendación:

Se recomienda la instalación de tapa registros del tamaño adecuado para que las válvulas no queden expuestas y manipulables.

5.2.4. APARATOS SANITARIOS MANCHADOS

Debido al tiempo que ha estado sin operación el proyecto, en la mayoría de los sanitarios se evidencia manchas en la porcelana que está en contacto con el agua. Esto se debe a la permanente presencia de sedimentos dentro de la lámina de agua que conforma el sello hidráulico dentro de los sanitarios.



Imagen 27. Aparatos sanitarios manchados

Recomendación:

Se debe realizar una limpieza profunda de todos los sanitarios del proyecto para evitar que la porcelana tenga este color en el momento de la entrega del proyecto.

5.2.5. VÁLVULAS DE PURGA Y AMORTIGUADORAS DE GOLPE DE ARIETE

Dentro de las observaciones indicadas en el diseño, se evidenció que no se plantearon válvulas de purga en las zonas mas altas de la red ni amortiguadoras de golpe de ariete, aún mas si no se cuenta

Recomendación:

Se deben instalar válvulas de tipo ventosa de doble acción (toma y descarga de aire) en la parte mas alta de las columnas de agua potable tanto para red de reúso como para la red de agua potable.

Debe instalarse también una válvula amortiguadora de golpe de ariete en las columnas de agua potable y de reúso para disminuir el efecto de golpe de ariete.

5.2.6. VÁLVULAS DE CORTE DE AGUA POTABLE PARA FASES FUTURAS

No se evidenció ni en diseños ni en la instalación realizada, la instalación de válvulas de corte para fases futuras o para otros edificios. A medida que se vayan desarrollando los demás edificios, se tendrá que suspender totalmente el servicio de agua para realizar la conexión a los futuros edificios.

Recomendación:

Se recomienda instalar válvulas de corte de tipo cortina en cajas de inspección cerca al desarrollo de los futuros edificios con el fin de realizar las conexiones a futuro de dichos edificios sin afectar la operación de los edificios existentes.

5.2.7. PRUEBAS DE PRESIÓN

No se encontró dentro de la documentación recibida, los registros de pruebas de presión que deben realizarse de acuerdo con la NTC 1500.

Recomendación:

El contratista deberá realizar las pruebas de presión y verificar que cumpla con lo indicado en la NTC 1500. Deberá dejar registro de las pruebas con firma de la interventoría.

6. REVISIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

6.1. VENTILACIONES Y ACCESO A LA RED

El sistema de recolección de aguas residuales dentro de la edificación se encuentra instalado bajo placa, por lo que no es posible realizar una inspección y verificación sin dañar la placa y afinado de los baños. Sin embargo, por parte de la interventoría se verificó que estas redes fueran instaladas acorde a los diseños.

6.1.1. VENTILACIÓN DE REDES DE AGUAS RESIDUALES

De acuerdo con el diseño de aguas residuales y reventilación, la descarga de la red de reventilación debía hacerse sobre la fachada. Esta condición va en contra de la norma pero se evidenció que el instalador no la tuvo en cuenta

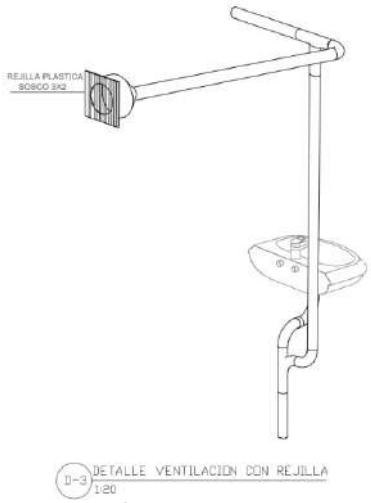


Imagen 28. Ventilación de aguas residuales propuesto

No se evidenció que la red de ventilación saliera a cubierta como se indica en la NTC 1500, lo que implica que pueden generarse malos olores a nivel de piso 2.



Imagen 29. Cubierta del edificio.

Recomendación:

Debe garantizarse que la tubería de ventilación sobresalga al menos 15cm por encima del nivel de la cubierta para garantizar el acceso y descarga de aire en todo momento.

6.1.2. DÉFICIT DE VENTANAS DE INSPECCIÓN

Durante el recorrido en el sitio se identificó que en las baterías de baños y zonas húmedas en general no se cuentan con ventanas de inspección adecuadas para garantizar el acceso a las redes descolgadas en techo y poder realizar cualquier mantenimiento. Para realizar cualquier intervención debe retirarse el cielo raso.

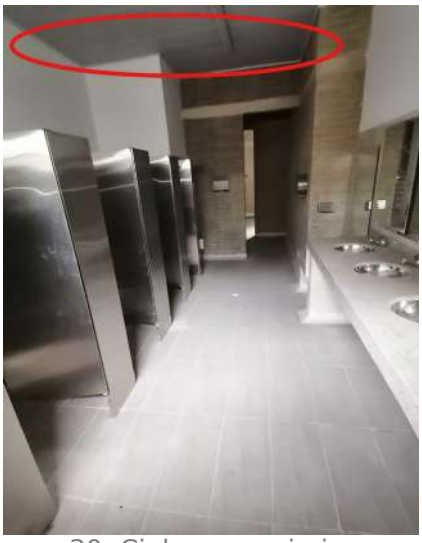


Imagen 30. Cielo rasos sin inspección

Recomendación:

Deben instalarse ventanas de al menos 60x60 que permitan el ingreso e inspección de las redes en techo para facilitar el mantenimiento o al menos la visualización de posibles fallas que eviten el desmonte completo del cielo.

6.2. RED DE DISTRIBUCIÓN

6.2.1. SONDEO DE REDES

La red de distribución de aguas residuales se desarrolla bajo placa dentro de los edificios y de manera enterrada para las redes externas. Estas redes no han sido entregadas de manera oficial, sin embargo, en procesos de obra es común que a estas redes lleguen residuos que puedan taponarlas.

Recomendación:

Se debe realizar un sondeo de estas redes para garantizar que no existan taponamientos previos a la puesta en marcha del proyecto. Se deben sondear la mayor cantidad de redes de aguas residuales tanto internas como externas, incluyendo la conexión domiciliaria.

7. REVISIÓN DE AGUAS LLUVIAS

7.1. CUBIERTAS

7.1.1. TRAGANTES DE AGUAS LLUVIAS

Durante la revisión en sitio se identificó que la cubierta corresponde a una cubierta ligera a cuatro aguas que drena hacia una placa central donde se

encuentran cinco puntos de recolección que llevan las aguas lluvias hacia colectores y bajantes de aguas lluvia que descargan a su vez a las cajas de inspección de piso 1.

Estos puntos de conexión en cubierta no cuentan con tragantes tipo cúpula o similares que permitan retener sólidos como hojas o basuras de menor tamaño evitando el taponamiento de los puntos de drenaje.

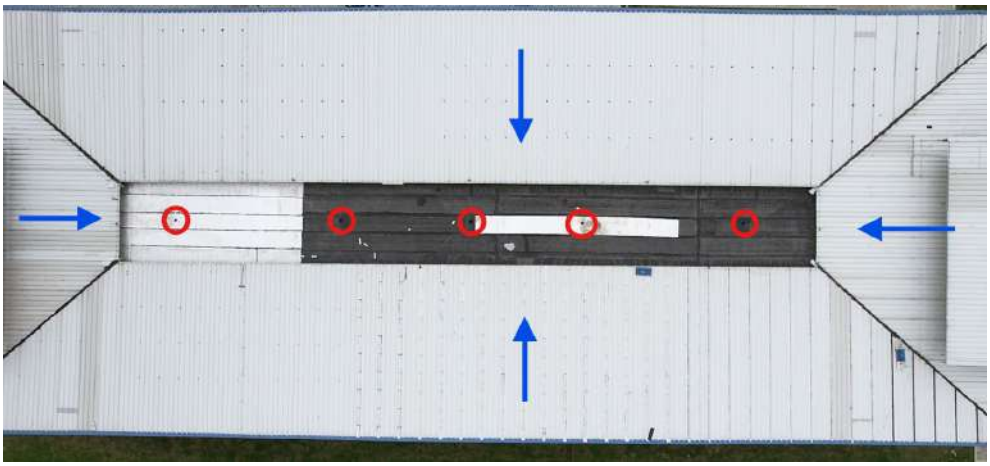


Imagen 31. Cubierta del edificio

Recomendación:

Deben instalarse tragantes en cada punto de drenaje para evitar posibles taponamientos por hojas o cualquier otro material.

7.1.2. CUBIERTA EN MAL ESTADO

Si bien no es alcance del instalador hidráulico, se evidenció que la cubierta ligera cuenta con daños que permiten el ingreso de agua al edificio y pueden generar humedades que afecten la estructura.

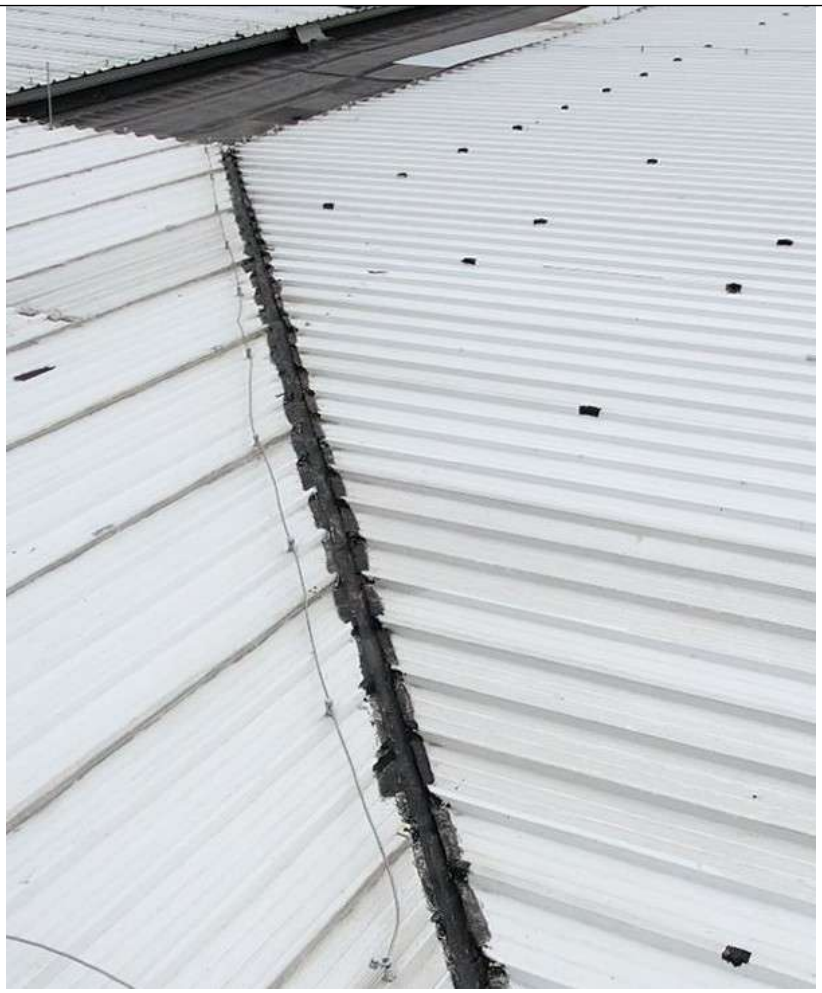


Imagen 32. Uniones en cubierta deterioradas

Recomendación:

Es recomendado que el equipo de obra civil realice las adecuaciones correspondientes para garantizar la estanqueidad de los elementos ubicados en cubierta y evitar el ingreso del agua lluvia al edificio.

7.2. AGUAS LLUVIAS DE PRIMER PISO

7.2.1. TERREZAS SIN DRENAJE

El diseño de aguas lluvias, como se indica en el informe de revisión de diseños, no cuenta con drenaje para la red de aguas lluvias en las terrazas de los salones de primer piso. Eso ha generado que cuando llueva, el agua ingrese hacia los

salones, generando empozamientos de agua y la acumulación de humedad en la zona inferior de los muros.

Esta terraza no cuenta con un cárcamo o separación física que evite el paso de agua desde la terraza hacia el interior de los salones.



Imagen 33. Terrazas sin drenaje



Imagen 34. Presencia de aguas lluvias en salones

Recomendación:

Deben rediseñarse los drenajes de aguas lluvias de las terrazas incorporando un cárcamo en la entrada a los salones para evitar el ingreso de estas aguas.

7.2.1. CAJAS DE AGUAS LLUVIAS INUNDADAS

Durante la visita se evidenció que las cajas de aguas lluvias contaban con una lámina de agua que muestra que no se está realizando un drenaje adecuado de las aguas lluvias.

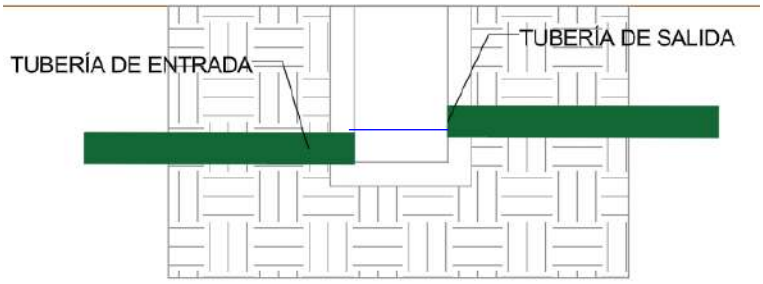


Imagen 35. Esquema de caja mal construida

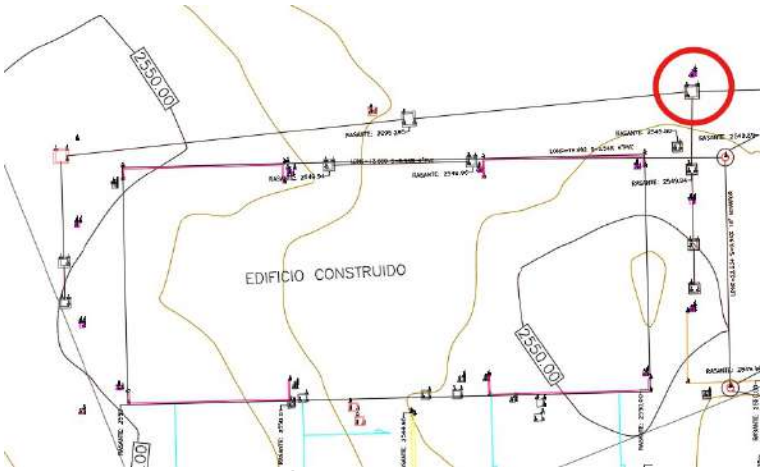


Imagen 36. Ubicación de caja que genera el remanso

El empozamiento de agua, de acuerdo con lo observado en sitio, se genera por la mala ejecución de la caja previa al tanque de agua lluvia, debido a que la tubería de descarga hacia el tanque se encuentra por encima del nivel de la cañuela de la caja de inspección, lo que genera un empozamiento aguas arriba en las cajas de inspección.

Recomendación:

Es necesario que se rediseñe la red crítica de aguas lluvias y se incorpore una estructura desarenadora como se indica en la sección de reúso de aguas lluvias. No se deben generar remansos en las cajas aguas arriba del tanque de aguas lluvias, por lo que deben ajustarse los niveles de entrega al tanque y posterior entrega a la red de alcantarillado pluvial.

7.2.2. SONDEO DE REDES DE AGUAS LLUVIAS

Las redes de aguas lluvias del proyecto han funcionado adecuadamente hasta llegar al primer piso, sin embargo, se evidencia crecimiento de material vegetal dentro de las cajas de inspección, disminuyendo la capacidad de la tubería instalada.

Recomendación:

Se debe realizar un sondeo de estas redes para garantizar que no existan taponamientos previos a la puesta en marcha del proyecto. Se deben sondear la mayor cantidad de redes de aguas lluvias tanto internas como externas, incluyendo la conexión domiciliaria.

8. REVISIÓN DE RED CONTRA INCENDIO

8.1. REDES EXTERNAS

8.1.1. SIAMESA DE INYECCIÓN Y CABEZAL DE PRUEBAS

La red contra incendio del proyecto cuenta con una siamesa de inyección de dos salidas de Ø2-1/2”; este número de salidas que se considera adecuada para el caudal de 500 gpm que tiene el equipo de bombeo, ya que cada salida permite el ingreso de 250 gpm.

Aguas debajo de la siamesa se encuentran el cheque ranurado que evita la salida de agua interna del proyecto y el cabezal de pruebas. La válvula tipo cheque, por requerimiento del fabricante no debe instalarse para flujo descendente, únicamente se puede instalar horizontal o con flujo ascendente. En este caso la

red va hacia el terreno por lo que no se cumple con dicho requerimiento y la válvula no es funcional.

Por otro lado, los accesorios y pernos de unión se encuentran oxidados ya que no están fabricados para trabajar a la intemperie.

El cabezal de pruebas, por temas de mantenimiento, usualmente cuenta con una válvula de corte independiente, que, en este caso, no la tiene. Adicionalmente, las válvulas quedaron apuntando hacia los costados, en los cuales, uno de ellos corresponde al predio vecino. Esta válvula, anualmente se deberá abrir para realizar la prueba de desempeño del equipo de bombeo, por lo que, en este caso al abrirse podría afectar el predio vecino.



Imagen 37. Conexión del cuerpo de bomberos (Siamesa) y cabezal de pruebas.

Recomendación:

Debe rediseñarse y reinstalarse la conexión del cuerpo de bomberos y el cabezal de pruebas. Este arreglo de válvulas debe estar protegido contra la intemperie, especialmente las conexiones en hierro dúctil.

8.1.2. TUBERÍA DE INCENDIO ENTERRADA SIN PROTECCIÓN

En la zona norte del proyecto, se encuentra ubicada la tubería enterrada en material PVC C900 listado para redes contra incendio, que ingresa al edificio hasta la columna de incendio que entregará agua para rociadores y gabinetes.

Esta tubería, de acuerdo con la NFPA 24, Norma para la instalación de tuberías para servicio privado de incendios y sus accesorios, indica que la tubería debe instalarse a una profundidad mínima de 0.9m. Esto no ocurre en el costado norte del edificio donde se evidencia que la tubería no cuenta con ningún recubrimiento. (Ver Imagen 38)



Imagen 38. Tubería de incendio sin protección

Recomendación:

La tubería debe desmontarse y reinstalarse para garantizar la profundidad mínima indicada en la NFPA 24.

8.1.3. VÁLVULAS DE CORTE PARA FUTURAS CONEXIONES DE INCENDIO

Al igual que en la red de agua potable, cuando se realicen las conexiones de los futuros edificios, se deberá sacar de operación la red contra incendio, debido a que no se proyectaron ni en diseño ni en la instalación, válvulas de corte.

Recomendación:

Instalar una válvula de corte dentro de una caja de inspección muy cerca al desarrollo de las futuras edificaciones.

8.1.4. HIDRANTE

De acuerdo con lo indicado por el cuerpo de bomberos, y confirmado en la NSR-10 título J numeral J.2.1.3 debe instalarse un hidrante a no mas de 100m del proyecto. En la zona no se evidencia ningún hidrante cerca.

Recomendación:

Debido a que los hidrantes corresponden a una red pública, se recomienda solicitar la entidad prestadora de servicios públicos de acueducto, la instalación de un hidrante cercano al proyecto.

8.2. REDES INTERNAS

8.2.1. ESTACIÓN DE CONTROL, PRUEBA Y DRENAJE

Las estaciones de control prueba y drenaje fueron instaladas dentro de los baños de acuerdo con la Imagen 39.



Imagen 39. Ubicación de estaciones de control

Las válvulas que se instalaron corresponden a lo especificado en diseño y están acorde a lo indicado en la NFPA 13, sin embargo, presentan los siguientes hallazgos:

1. La válvula de corte, al ser una válvula de mariposa, no permite de forma visual determinar si está abierta o esta cerrada. No cuenta con un seguro y tampoco se encuentra supervisada por el sistema de detección. Por último, se encuentra a un nivel manipulable por los estudiantes.
   Todo lo anterior genera un alto riesgo de que la válvula se encuentre cerrada en caso de incendio.

2. Complementando lo anterior, las válvulas no cuentan con la válvula de prueba y drenaje indicado en la NFPA 13, situación que no permitiría realizar la prueba de activación del sistema de rociadores y no permitiría el drenaje de la red en caso de mantenimiento.

3. No se evidencia la instalación de un manómetro que permita identificar la presión a la cual se encuentra la red de rociadores.

4. El sensor de flujo no se encuentra conectado a la red de detección, por lo que actualmente no presta ninguna función.

Recomendación:

Se recomienda que sea reinstalada la estación de control a una altura que no pueda ser manipulada fácilmente por los estudiantes y complementar la estación de control con el monitoreo de la válvula mariposa y el sensor de flujo. Y por último instalar una válvula de prueba y drenaje junto con el manómetro.

8.2.2. COBERTURA DE ROCIADORES

Como se indicó en el informe de revisión de diseño, no existe un diseño completo que permita la verificación de la red instalada con respecto a lo diseñado. Sin embargo, en sitio se verificó que las redes de rociadores cubren la totalidad del proyecto.

No obstante, lo anterior, se encontró que en algunos salones del piso 1 y en los corredores de piso 1 y piso 2, se superan los 4.6m de separación entre rociadores indicados en la NFPA 13.



Imagen 40. Rociadores en salones de clase

Recomendación:

Se deben reubicar los rociadores instalados que no cumplan con la separación máxima indicada en la NFPA 13 tanto en piso 1 como en piso 2.

8.2.3. UBICACIÓN DE ROCIADORES EN PISO 2

En el piso 2 se encontró que todos los rociadores fueron instalados con el tipo “pendiente” asumiendo que iría un cielo raso. Esta configuración se encuentra por fuera del requerimiento normativo de la NFPA 13 que describe que los rociadores deben instalarse a no mas de 30cm del techo en techos no obstruidos y a no mas de 55cm del techo en techos obstruidos. (Ver Imagen 41)

Por otro lado, al tratarse de una cubierta ligera, es posible que se alcancen temperaturas por encima de los 38°C, lo que implica que no se cumpla el requerimiento de la norma que indica que los rociadores deben especificarse con una temperatura de activación que esté por encima de mínimo 30°C de la temperatura ambiente. Es decir, que los rociadores instalados (68°C) podrían no cumplir con este requisito generando activaciones accidentales.



Imagen 41. Rociadores en piso 2

Recomendación:

La solución técnica mas eficiente correspondería a instalar un cielo raso para mantener la especificación del rociador y su ubicación con respecto al techo. En este caso el cielo raso debe instalarse a la altura del rociador actual.

8.3. EQUIPO DE BOMBEO RED CONTRA INCENDIO

El sistema contra incendio instalado corresponde a una bomba de marca NMFIRE modelo SCF100-80-250 con caudal de operación de 500 gpm a una presión de 140 psi y una potencia de 57 HP.

Este equipo, como se evidencia en la sección de agua potable, fue instalado de forma equivocada en el tanque de agua potable, por lo que debe desinstalarse por completo y reinstalarse de nuevo succionando del tanque de incendio.

En sitio se evidenció que varios de sus componentes se encuentran oxidados por la presencia de humedad dentro del cuarto.

Por otro lado, los tableros del equipo principal y jockey se encuentran totalmente vacíos, por lo que debe contemplarse la adquisición de unos nuevos tableros.



Imagen 42. Equipo de incendio

Recomendación:

Se recomienda que sea rediseñado completamente el cuarto de bombas de incendio, garantizando el cumplimiento de la NFPA 20 y solicitando el cambio de elementos dentro del cuarto de bombas.

La bomba ha estado mucho tiempo fuera de operación. Se recomienda que se realice un mantenimiento completo con el proveedor o algún referido del proveedor que garantice el funcionamiento del equipo.

Los tableros de incendio deben ser adquiridos nuevamente y deben ser programados para el funcionamiento del equipo. Se recomienda realizar esta actividad directamente con el proveedor del equipo.

8.4. CAPACIDAD DEL EQUIPO DE BOMBEO RED CONTRA INCENDIO

Se realizó la revisión de la capacidad del equipo de bombeo de incendio y se identificaron los siguientes hallazgos:

- La red contra incendio para un complejo de este tipo debe cumplir con lo indicado en la NFPA 14, que indica que debe garantizarse al menos 750 gpm para sistemas de montantes que alimentan de forma horizontal mas de tres conexiones de manguera, como es el caso del proyecto. La bomba instalada cuenta con 500 gpm, por lo que este criterio no se cumpliría.

- Sin embargo, la misma NFPA indica que este caudal puede ser asumido por el cuerpo de bomberos, lo que implicaría que únicamente se daría suplencia al caudal de rociadores y conexiones de manguera clase II (Ø1-1/2”). De esta manera el equipo si brindaría el caudal y presión necesario.

Recomendación:

Para poder optar por la opción de que el caudal de mangueras sea suministrado por el cuerpo de bomberos, debe instalarse un hidrante cercano al proyecto, por lo que se reiteraría este requerimiento como solicitud ante la entidad prestadora de servicios públicos.

9. REVISIÓN DE RED DE GAS

No se encontró ninguna red de gas dentro del proyecto ni requerimiento para este edificio. Referirse al informe de hallazgos de diseño.

10. TRÁMITES

De acuerdo con la vista realizada en sitio el día 7 de abril del presente año con personal de la Empresa de acueducto y alcantarillado de Cajicá (EPC), todas las conexiones domiciliarias se encuentran aprobadas por lo que no existen trámites pendientes de las redes hidrosanitarias.

Debe adelantarse de igual manera una solicitud de instalación de hidrante cercano para dar cumplimiento a las observaciones del cuerpo de bomberos.

11. CONCLUSIONES

- Los planos, especificaciones y presupuesto de los ajustes de la red hidrosanitaria y red contra incendio del proyecto que se encuentran dentro del alcance de la presente consultoría, se realizarán para dar viabilidad a la operación del edificio construido. Las recomendaciones para las demás edificaciones no se encuentran dentro del presente alcance.

- Los ajustes principales y significativos se realizarán alrededor del cuarto de bombas del proyecto, ya que en general, las redes del edificio fueron instaladas correctamente salvo unos pequeños ajustes.

- Los equipos de bombeo no han entrado en operación, pero si se han visto afectados por la humedad y es posible que hayan estado temporalmente sumergidos en agua. Esto obliga a que se realice un mantenimiento completo para descartar que se deban comprar nuevos equipos.

- El sistema de aguas lluvias en términos de redes externas debe ser rediseñado y reconfigurado en sitio, ya que no cumple con los requerimientos normativos ni técnicos.

- Las modificaciones indicadas no eximen al diseñador inicial de las responsabilidades del diseño entregado.

CAPÍTULO 3
INFORME DE REGISTRO FOTOGRÁFICO

Registro fotográfico de la inspección de las redes hidrosanitarias, aguas lluvias, red contra incendio y sus equipos

Documento original elaborado y avalado por Ing. Javier Eduardo Cortés Lora

PROYECTO:

ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ

CONSULTORÍA TÉCNICA

DIANÓSTICO HIDRÁULICO, SANITARIO, RCI, GAS Y OTROS FLUIDOS

INFORME REGISTRO FOTOGRÁFICO

Versión 1

BOGOTÁ, 23 DE ABRIL DE 2026

Desarrolló:

Ing. Juan Sebastian Quiroga Coca
Ingeniero Civil – Especialista en aguas y saneamiento ambiental
MP. 25202-301880 CND

Tabla de contenido

1. ALCANCE....4
1.1. ALCANCE GENERAL....4
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....4
3. METODOLOGÍA....5
3.1. DESCRIPCIÓN....5
4. REVISIÓN DE AGUA POTABLE....6
4.1.1. FLOTADORES DE LLENADO....7
4.1.2. INFILTRACIONES EN LOS TANQUES....7
4.1.3. ESCALERAS DE ACCESO A LOS TANQUES....8
4.1.4. TABLEROS DE CONTROL....8
4.1.5. EQUIPOS DE BOMBEO....9
4.1.6. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS....10
4.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN....11
4.2.1. MEDIDOR....11
4.2.2. TUBERÍA EXTERNA SIN PROTECCIÓN....12
4.2.3. VÁLVULAS INTERNAS EXPUESTAS....12
4.2.4. APARATOS SANITARIOS MANCHADOS....13
4.2.5. VÁLVULAS DE CORTE DE AGUA POTABLE PARA FASES FUTURAS....13
4.2.6. PRUEBAS DE PRESIÓN....13
5. REVISIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS....14
5.1.1. VENTILACIÓN DE REDES DE AGUAS RESIDUALES....14
5.1.2. DÉFICIT DE VENTANAS DE INSPECCIÓN....14
6. REVISIÓN DE AGUAS LLUVIAS....15
6.1. CUBIERTAS....15
6.1.1. TRAGANTES DE AGUAS LLUVIAS....15
6.1.2. CUBIERTA EN MAL ESTADO....16
6.2. AGUAS LLUVIAS DE PRIMER PISO....17
6.2.1. TERREZAS SIN DRENAJE....17
7. REVISIÓN DE RED CONTRA INCENDIO....18
7.1. REDES EXTERNAS....18
7.1.1. SIAMESA DE INYECCIÓN Y CABEZAL DE PRUEBAS....18
7.1.2. TUBERÍA DE INCENDIO ENTERRADA SIN PROTECCIÓN....18
7.2. REDES INTERNAS....19
7.2.1. ESTACIÓN DE CONTROL, PRUEBA Y DRENAJE....19
7.2.2. COBERTURA DE ROCIADORES....19
7.2.3. UBICACIÓN DE ROCIADORES EN PISO 2....20
7.3. EQUIPO DE BOMBEO RED CONTRA INCENDIO....20

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación del proyecto. Fuente: Google Maps....4
Imagen 2. Fases del proyecto. Fuente: Arquitectura....5
Imagen 4. Tanque de agua potable....6
Imagen 5. Tanque actual red contra incendio....6
Imagen 6. Cuarto de bombas actual....6
Imagen 7. Conexión de agua de reúso e incendio al tanque de agua potable....6
Imagen 8. Flotador tanque de agua potable....7
Imagen 9. Flotador tanque contra incendio....7
Imagen 10. Infiltraciones en tanques de agua 1....7
Imagen 11. Infiltraciones en tanques de agua 2....7
Imagen 12. Acceso a los tanques sin escalera....8
Imagen 13. Tablero de Jockey....8
Imagen 14. Tablero bomba principal incendio....8
Imagen 15. Tablero bomba de agua potable....8
Imagen 16. Equipo de bombeo de agua de reuso y red contra incendio....9
Imagen 17. Equipo de bombeo de agua potable....9
Imagen 20. Sistema de tratamiento existente....10
Imagen 21. Tubería que llega directamente desde el tanque de lluvias....10
Imagen 24. Medidor totalizador de agua potable....11
Imagen 25. Tubería de agua potable a la vista....12
Imagen 26. Válvulas internas expuestas....12
Imagen 27. Aparatos sanitarios manchados....13
Imagen 29. Cubierta del edificio....14
Imagen 30. Cielo rasos sin inspección....14
Imagen 31. Cubierta del edificio....15
Imagen 32. Uniones en cubierta deterioradas....16
Imagen 33. Terrazas sin drenaje....17
Imagen 34. Presencia de aguas lluvias en salones....17
Imagen 37. Conexión del cuerpo de bomberos (Siamesa) y cabezal de pruebas....18
Imagen 38. Tubería de incendio sin protección....18
Imagen 39. Ubicación de estaciones de control....19
Imagen 40. Rociadores en salones de clase....19
Imagen 41. Rociadores en piso 2....20
Imagen 42. Equipo de incendio....20

1. ALCANCE

1.1. ALCANCE GENERAL

El alcance del presente documento comprende el registro de las fotografías realizadas como complemento al informe diagnóstico.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto del ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL se encuentra ubicado en el municipio de Cajicá en la zona urbana entre el camino de los Sauces y el de la Floria por la vía que conduce a Tabio.



Imagen 1. Ubicación del proyecto. Fuente: Google Maps

El proyecto consistirá en un complejo educativo que tendrá dos fases: La primera corresponde a los edificios Primaria, portería, Biblioteca, Aula Comedor, Ludoteca y Transición.



Imagen 2. Fases del proyecto. Fuente: Arquitectura

La segunda fase corresponde a los edificios de Educación media 6-9, Educación media 10-12, Portería. En total el proyecto contará con un área construida de 9696 m2.

3. METODOLOGÍA

3.1. DESCRIPCIÓN

Se realizaron visitas de inspección al sitio para verificar el estado de las redes hidrosanitarias y de red contra incendio instaladas.

La inspección se realizó de forma visual no intrusiva de las redes instaladas. Se verificó que las redes instaladas estuvieran acorde a los diseños y que se cumplieran las especificaciones técnicas.

A partir de las visitas

4. REVISIÓN DE AGUA POTABLE



Imagen 3. Tanque de agua potable



Imagen 4. Tanque actual red contra incendio



Imagen 5. Cuarto de bombas actual



Imagen 6. Conexión de agua de reúso e incendio al tanque de agua potable

4.1.1. FLOTADORES DE LLENADO



Imagen 7. Flotador tanque de agua potable



Imagen 8. Flotador tanque contra incendio.

4.1.2. INFILTRACIONES EN LOS TANQUES



Imagen 9. Infiltraciones en tanques de agua 1



Imagen 10. Infiltraciones en tanques de agua 2

4.1.3. ESCALERAS DE ACCESO A LOS TANQUES



Imagen 11. Acceso a los tanques sin escalera

4.1.4. TABLEROS DE CONTROL



Imagen 12. Tablero de Jockey



Imagen 13. Tablero bomba principal incendio



Imagen 14. Tablero bomba de agua potable

4.1.5. EQUIPOS DE BOMBEO



Imagen 15. Equipo de bombeo de agua de reuso y red contra incendio



Imagen 16. Equipo de bombeo de agua potable

4.1.6. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS



Imagen 17. Sistema de tratamiento existente



Imagen 18. Tubería que llega directamente desde el tanque de lluvias

4.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN

4.2.1. MEDIDOR



Imagen 19. Medidor totalizador de agua potable

4.2.2. TUBERÍA EXTERNA SIN PROTECCIÓN



Imagen 20. Tubería de agua potable a la vista

4.2.3. VÁLVULAS INTERNAS EXPUESTAS.



Imagen 21. Válvulas internas expuestas

4.2.4. APARATOS SANITARIOS MANCHADOS



Imagen 22. Aparatos sanitarios manchados

5. REVISIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

5.1.1. VENTILACIÓN DE REDES DE AGUAS RESIDUALES



Imagen 23. Cubierta del edificio.

5.1.2. DÉFICIT DE VENTANAS DE INSPECCIÓN

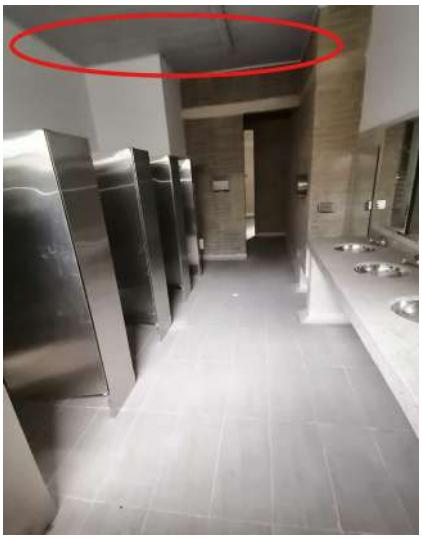


Imagen 24. Cielo rasos sin inspección

6. REVISIÓN DE AGUAS LLUVIAS

6.1. CUBIERTAS

6.1.1. TRAGANTES DE AGUAS LLUVIAS

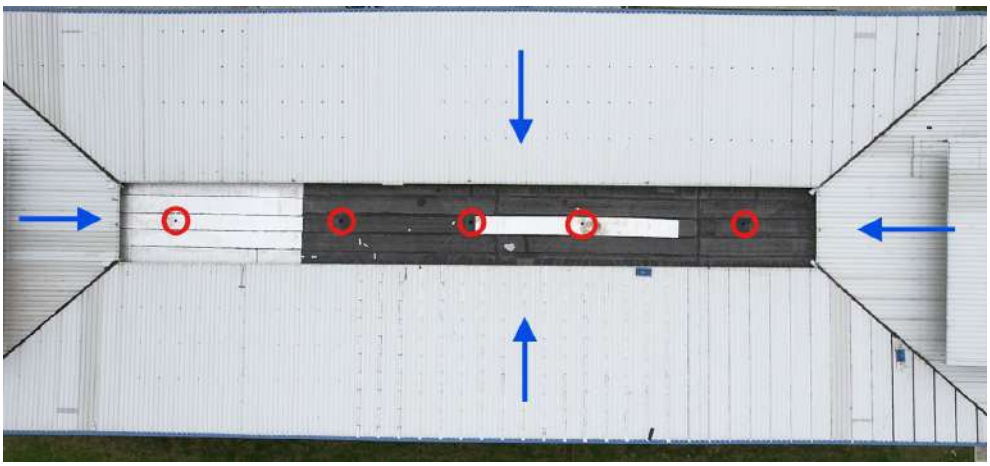


Imagen 25. Cubierta del edificio

6.1.2. CUBIERTA EN MAL ESTADO

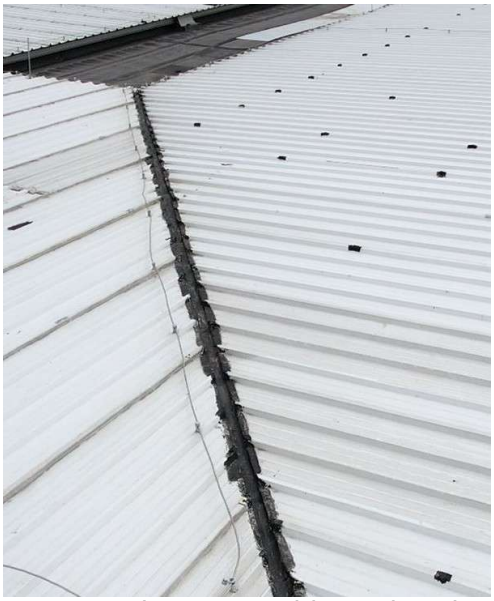


Imagen 26. Uniones en cubierta deterioradas

6.2. AGUAS LLUVIAS DE PRIMER PISO

6.2.1. TERREZAS SIN DRENAJE



Imagen 27. Terrazas sin drenaje



Imagen 28. Presencia de aguas lluvias en salones

7. REVISIÓN DE RED CONTRA INCENDIO

7.1. REDES EXTERNAS

7.1.1. SIAMESA DE INYECCIÓN Y CABEZAL DE PRUEBAS



Imagen 29. Conexión del cuerpo de bomberos (Siamesa) y cabezal de pruebas.

7.1.2. TUBERÍA DE INCENDIO ENTERRADA SIN PROTECCIÓN



Imagen 30. Tubería de incendio sin protección

7.2. REDES INTERNAS

7.2.1. ESTACIÓN DE CONTROL, PRUEBA Y DRENAJE



Imagen 31. Ubicación de estaciones de control

7.2.2. COBERTURA DE ROCIADORES



Imagen 32. Rociadores en salones de clase

7.2.3. UBICACIÓN DE ROCIADORES EN PISO 2



Imagen 33. Rociadores en piso 2

7.3. EQUIPO DE BOMBEO RED CONTRA INCENDIO



Imagen 34. Equipo de incendio

NOTA DE CANTIDADES, COSTOS Y ESPECIFICACIONES

Capítulo del presupuesto (Componente 5)	Costo directo (COP)	% Incid. CD
Cap. 2 — Intervención redes de agua potable	$ 124.231.211	5,7 %
Cap. 3 — Intervención red contra incendio (RCI)	$ 224.600.046	10,4 %
Cap. 4 — Intervención redes de aguas lluvias	$ 70.058.274	3,2 %
Cap. 11 — Aparatos sanitarios	$ 5.738.302	0,3 %
Subtotal asociado a la especialidad	**$ 424.627.833**	**19,6 %**

Capítulos del presupuesto de terminación asociados a la especialidad Hidrosanitaria y RCI. Fuente: Presupuesto consolidado V2 (agosto de 2026), Componente 5 (CAG-PRE-IF-01).

NOTA DE ACLARACIÓN — GAS NATURAL: Se deja expresa constancia de que en la edificación existente del Colegio Agustín Guerricabeitia, objeto y alcance de la presente consultoría, no existen redes de gas natural, ni proyectadas ni construidas; por tal razón, el presente componente no incluye diagnóstico ni intervención sobre redes de gas en dicha edificación. No obstante, para las etapas futuras del proyecto, correspondientes a las demás edificaciones previstas, la Entidad deberá adelantar oportunamente ante la empresa VANTI S.A. ESP la gestión de viabilidad del servicio y de la acometida de gas natural, trámite que corresponde de manera exclusiva a la Entidad ante dicha empresa de servicios públicos.

Claridad de consolidación. Se deja expresa claridad de que las cantidades de obra, los análisis de precios unitarios (APU), las cotizaciones soporte, el presupuesto consolidado, la programación de obra y las especificaciones técnicas de la totalidad de las actividades de terminación se encuentran de manera consolidada y detallada en el Componente 5 — Cantidades, Costos y Presupuesto (Informe CAG-PRE-IF-01 y sus anexos en formato Excel y MS Project), componente exclusivo y prevalente para estos aspectos. Las cifras presentadas en esta nota son un resumen informativo extraído de dicho componente para la especialidad del presente informe; en caso de diferencia, prevalece el Componente 5.

SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIONES DEL DIAGNÓSTICO

Primera. Los estudios, diseños, cálculos, planos y demás productos técnicos elaborados por terceros con anterioridad a la ejecución de la presente consultoría no son objeto de responsabilidad del Consorcio Consultoría Educativa ni de sus profesionales asesores. La responsabilidad sobre dichos productos permanece en cabeza de los profesionales y contratistas que los elaboraron y suscribieron, de conformidad con la Ley 400 de 1997, la Ley 1796 de 2016, la Ley 842 de 2003 y el artículo 53 de la Ley 80 de 1993, conforme al cual los consultores responden únicamente por los hechos u omisiones que les fueren imputables en desarrollo de su propio contrato.

Segunda. El presente informe corresponde a un diagnóstico técnico del estado actual de una obra no terminada, elaborado a partir de la información suministrada por la entidad contratante, de inspecciones de campo predominantemente no destructivas, de muestreos y ensayos representativos y de la verificación de los elementos accesibles al momento del estudio. En consecuencia, por las limitaciones propias de todo diagnóstico, es posible que durante la ejecución de las obras de terminación se evidencien situaciones no detectables al momento del estudio —tales como elementos ocultos o embebidos, condiciones internas de materiales, redes no accesibles o condiciones del subsuelo no muestreadas— las cuales deberán ser identificadas, valoradas y subsanadas durante la ejecución de la obra, a través de los mecanismos contractuales previstos para obras adicionales, mayores cantidades u obras no previstas.

Tercera. La presente salvedad no exime al Consorcio Consultoría Educativa de la responsabilidad que le corresponde por sus propios productos y conceptos, emitidos con la diligencia, idoneidad y autonomía propias del ejercicio profesional, en los términos de los memoriales de responsabilidad suscritos por cada asesor.

Cuarta. La edificación cuenta actualmente con equipos y sistemas instalados —equipos eléctricos, equipos hidráulicos y de bombeo, un ascensor, redes de voz y datos, sistema de detección de incendios y circuito cerrado de televisión (CCTV)— que a la fecha de la presente consultoría no han podido ser probados ni puestos en

operación, por cuanto el Colegio no cuenta con energización. Por tratarse el presente contrato de una consultoría de revisión y diagnóstico, las pruebas, protocolos de arranque y puesta en marcha de dichos equipos y sistemas no estaban previstas dentro de su alcance. En consecuencia, el estado operativo real de estos equipos solo podrá verificarse una vez se disponga de energización, durante la ejecución de las obras de terminación, mediante los protocolos de prueba y puesta en servicio que deberá ejecutar el nuevo contratista bajo verificación de la interventoría; su eventual mantenimiento, reparación o reposición deberá gestionarse a través de los mecanismos contractuales previstos para la obra de terminación. Lo anterior es concordante con el propio Alcance Técnico del contrato, que dentro de la determinación de actividades pendientes ordena cuantificar las «pruebas de presión, hermeticidad y funcionamiento pendientes» y estimar los costos y tiempos requeridos «para completar y poner en servicio los sistemas», catalogando así dichas pruebas como actividades pendientes de la obra de terminación —a cargo del futuro constructor— y no como obligaciones de la presente consultoría, cuyo alcance en esta materia se limitó a la inspección técnica de las instalaciones ejecutadas y a la identificación, cuantificación y presupuestación de las pruebas pendientes.

Fundamento normativo: Ley 80 de 1993, art. 53; Ley 400 de 1997; Ley 1796 de 2016; Ley 842 de 2003; Código Civil, arts. 2060 y 2061; documentos CONPES y guías de Colombia Compra Eficiente sobre asignación de riesgos en contratos de obra pública.

ANEXOS

- Memorial de responsabilidad profesional — Ing. Javier Eduardo Cortés Lora
- Especificaciones técnicas (Excel) — carpeta del componente
- Memorias de cantidades y presupuesto con cotizaciones soporte (Excel/PDF) — carpeta del componente
- Planimetría de diagnóstico y de propuesta (PDF + DWG) — carpetas 2 y 3

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Contrato de Consultoría No. 793-2025 – Municipio de Cajicá

Proyecto	Etapa 1 – Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial
Contrato	Consultoría No. 793-2025
Entidad contratante	Municipio de Cajicá (Cundinamarca)
Consultor	Consorcio Consultoría Educativa
Predio	Vereda El Canelón – Matrícula inmobiliaria 176-19759

Yo, **Javier Eduardo Cortés Lora**, identificado(a) con Matrícula Profesional No. **25202-28797**, en mi calidad de **Asesor en Redes Hidrosanitarias, RCI y Gas Natural** del Consorcio Consultoría Educativa, en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025 suscrito con el Municipio de Cajicá (Cundinamarca), cuyo objeto es la revisión, diagnóstico, evaluación y cuantificación del estado actual de la construcción no terminada de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial, mediante el presente memorial declaro y asumo la responsabilidad profesional que me corresponde, en los siguientes términos:

PRIMERO – Alcance. En desarrollo del contrato ejecuté el diagnóstico de las redes hidrosanitarias, de aguas lluvias, de la red contra incendio y de gas, la verificación frente a la normativa aplicable (NTC 1500, resoluciones y normas NFPA) y las soluciones de rediseño del cuarto de bombas, del sistema de reúso de aguas lluvias y de la red contra incendio planteadas.

SEGUNDO – Declaraciones. En relación con los productos de mi componente, declaro que:

- Fueron elaborados personalmente o bajo mi dirección, con la diligencia, idoneidad y cuidado propios del ejercicio profesional.
- La información técnica en ellos contenida es veraz y corresponde al estado verificado del proyecto al momento del diagnóstico.
- En su elaboración se aplicó la normatividad técnica y legal vigente aplicable a mi especialidad.
- Las opiniones, conceptos, diseños y recomendaciones se emitieron con autonomía e independencia profesional.

TERCERO – Responsabilidad. Asumo la responsabilidad profesional que me corresponde por los estudios, análisis, conceptos, diseños, cálculos y recomendaciones de mi componente, conforme a la Ley 842 de 2003 y demás normas que regulan el ejercicio de mi profesión, sin perjuicio de la responsabilidad del diseñador inicial sobre el diseño previamente entregado.

CUARTO – Constancia. Para constancia de lo anterior, firmo el presente memorial de responsabilidad, en la ciudad de Cajicá, a los 15 días del mes de julio de 2026.



Javier Eduardo Cortés Lora
Asesor en Redes Hidrosanitarias, RCI y Gas Natural
Matrícula Profesional No. 25202-28797
Consorcio Consultoría Educativa

ALCALDÍA DE CAJICÁ

CONSORCIO
CONSULTORÍA EDUCATIVA

REPÚBLICA DE COLOMBIA — DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ

INFORME FINAL DE CONSULTORÍA

Revisión, diagnóstico y evaluación de la Etapa 1
Colegio Agustín Guerricabeitia con Enfoque Agroindustrial
Municipio de Cajicá, Cundinamarca — Colombia

COMPONENTE
JURÍDICO

Contrato de Consultoría No. 793-2025 — Municipio de Cajicá
Antecedente: Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019

Código del documento	CAG-JUR-IF-01
Versión	1.2
Fecha de emisión	Agosto de 2026
Elaboró	Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez — T.P. 104462
Avaló / Dirección	Consorcio Consultoría Educativa — Ing. Javier H. Martínez Falla, Director
Estado	Emisión final

FICHA TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Proyecto	Terminación de la Etapa 1 — Colegio Agustín Guerricabeitia (enfoque agroindustrial)
Entidad contratante	Alcaldía Municipal de Cajicá — Cundinamarca
Predio	Vereda El Canelón — Matrícula inmobiliaria 176-19759
Componente	Jurídico
Contrato de consultoría	No. 793-2025
Tipo de documento	Informe final consolidado (documentos originales del especialista)
Elaboró	Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez — Asesora Jurídica — T.P. 104462
Revisó / Avaló	Ing. Javier H. Martínez Falla — Director de Consultoría

NOTA DE CONSOLIDACIÓN

El presente informe consolida, sin modificación de su contenido, los documentos técnicos elaborados y avalados por el especialista responsable del componente en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025. Cada capítulo corresponde a un documento original; la ficha fotográfica y los soportes forman parte integral de dichos documentos.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1. Informe de diagnóstico jurídico preliminar
Capítulo 2. Informe jurídico de revisión contractual
Capítulo 3. Matriz jurídica
Capítulo 4. Informe de estado de licencias y permisos
Capítulo 5. Revisión de pólizas y garantías
Capítulo 6. Plan de regularización y legalización
Capítulo 7. Concepto jurídico integral
Capítulo 8. Presupuesto legal estimado
Capítulo 9. Informe final de diagnóstico jurídico
Nota de cantidades, costos y especificaciones — Claridad de consolidación
Salvedad de responsabilidad y limitaciones del diagnóstico
Anexos
• Memorial de responsabilidad profesional — Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez

CAPÍTULO 1
INFORME DE DIAGNÓSTICO JURÍDICO PRELIMINAR

Documento original elaborado y avalado por Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez

INFORME DE CONSULTORÍA – COMPONENTE JURÍDICO

I. INFORMACIÓN GENERAL: CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 793-2025

- **Entidad contratante:** MUNICIPIO DE CAJICÁ
- **Consultor:** CONSORCIO CONSULTORÍA EDUCATIVA
- **Objeto:** CONSULTORIA ESPECIALIZADA PARA LA REVISIÓN Y DIAGNOSTICO DE LA ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ, A FIN DE IDENTIFICAR, ANALIZAR, DETERMINAR Y CUANTIFICAR LAS ACTIVIDADES TÉCNICAS, ADMINISTRATIVAS, OPERATIVAS Y CONSTRUCTIVAS PENDIENTES DE EJECUCIÓN PARA LA COMPLETA TERMINACIÓN, LEGALIZACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO
- **Fecha del informe:** 30 de abril de 2026

II. ALCANCE

El presente diagnóstico jurídico tiene por objeto efectuar una verificación integral del estado actual de las obras correspondientes al proyecto de construcción del Colegio AGUSTÍN GUERRICABEITIA del Municipio de Cajicá, desarrollado en ejecución del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, a partir del análisis de los antecedentes contractuales, administrativos, técnicos, financieros y sancionatorios que reposan en el expediente contractual y en la documentación suministrada al consultor.

El análisis se orienta a determinar las condiciones jurídicas, técnicas y funcionales en las que se encuentra la infraestructura ejecutada, identificando el nivel de avance físico reportado, las actividades pendientes de ejecución, los componentes que presentan observaciones técnicas o administrativas, el estado de las licencias, permisos, certificaciones y redes técnicas requeridas para la puesta en funcionamiento del establecimiento educativo, así como las implicaciones derivadas de la declaratoria de incumplimiento, la liquidación unilateral

del contrato y las actuaciones administrativas adelantadas por la entidad territorial.

De igual manera, el presente diagnóstico busca establecer los principales riesgos jurídicos asociados a la terminación incompleta del proyecto, la ausencia o insuficiencia de soportes técnicos definitivos, las controversias derivadas de la liquidación contractual y las posibles contingencias relacionadas con la recepción, habilitación y entrada en operación de la infraestructura educativa.

Con fundamento en dicho análisis, se formulan recomendaciones orientadas a definir rutas de acción técnica, jurídica y administrativa que permitan a la entidad:

- Verificar las condiciones reales de funcionalidad y seguridad de la obra;
- Determinar las actividades requeridas para su terminación y puesta en servicio;
- Consolidar la trazabilidad documental del proyecto;
- Establecer las posibles actuaciones administrativas y/o judiciales a emprender con el fin de incoar la asunción de responsabilidad de los intervinientes, si hay lugar a ello, incluyendo la posible efectividad de las garantías contractuales.
- Definir las acciones jurídicas procedentes para la reactivación, terminación, legalización, operación y puesta en funcionamiento del Colegio Agustín Guerricabeitia con Enfoque Agroindustrial en el Municipio de Cajicá.

En consecuencia, el diagnóstico se desarrolla bajo un enfoque preventivo y de gestión del riesgo jurídico, orientado a brindar a la entidad elementos objetivos de valoración para la toma de decisiones sobre la infraestructura educativa objeto de estudio, atendiendo los principios de legalidad, planeación, responsabilidad, eficiencia administrativa y protección del interés público.

III. METODOLOGÍA

Para cumplir con el objetivo, la consultoría legal abarca tres ejes principales:

1. **Revisión Legal y Documental:** Verificación de licencias, permisos urbanísticos, documentación notarial y registral, certificaciones técnicas, entre otros.
2. **Diagnóstico Jurídico-Contractual:** Análisis de los contratos suscritos, estado de cumplimiento y determinación de acciones legales procedentes para asignación de responsabilidades, si procede.
3. **Plan de Regularización:** Identificación de trámites pendientes y elaboración de un plan de acción para la legalización y puesta en funcionamiento del proyecto.

La metodología empleada consiste en la recopilación, análisis y contrastación de la información documental y contractual del proyecto frente al marco normativo aplicable, para generar instrumentos técnico-jurídicos dirigidos a:

1) La terminación material de la obra.
2) La legalización integral del proyecto.
3) La obtención de permisos y certificaciones requeridas.
4) La habilitación y puesta en funcionamiento del establecimiento educativo.
5) La estructuración jurídica de un eventual nuevo proceso contractual para culminación de obra.

IV. DESARROLLO CONTRACTUAL

4.1 ANTECEDENTES DEL CONTRATO

NÚMERO DE CONTRATO	CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 010 DE 2019
CONTRATISTA - NIT	Consorcio Agrocol, identificado con Nit. 901.311.452-9, conformado por GOAT ENGINEERING S.A.S. con participación del 70% en

	la estructura plural y TURPIAL INGENIERÍA S.A.S. con participación del 30% (Según documento de acuerdo consorcial del 4 de julio de 2019)
FECHA DE SUSCRIPCIÓN	31 de julio de 2019
FECHA DE CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCIÓN (Acta de inicio)	31 de julio de 2019
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DE LA ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA, CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL, EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ
PLAZO DE EJECUCIÓN (Fecha inicial de terminación	El plazo de ejecución del contrato, de conformidad con el Pliego de Condiciones Definitivo y la propuesta presentada por el contratista será HASTA EL TREINTA Y UNO (31) DE DICIEMBRE DE 2019, contado a partir de la fecha de suscripción del contrato, previa expedición del registro presupuestal, aprobación de las garantías y suscripción del acta de inicio
PLAZO FINAL DE EJECUCIÓN (Según prórrogas y suspensiones	23 de agosto de 2023
VALOR DEL CONTRATO	SEIS MIL QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE MILLONES SETECIENTOS OCHENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE ($6.539.780.000 M/CTE).
FORMA DE PAGO	EL PAGO DEL PRESENTE CONTRATO, SE REALIZARÁ POR EL VALOR DE LA OFERTA PRESENTADA POR EL CONTRATISTA Y POR EL SISTEMA DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS SIN FORMULA DE REAJUSTE, MEDIANTE PAGOS PARCIALES ASÍ: EL PRIMER PAGO SE EFECTUARÁ UNA VEZ SE HAYA AVANZADO MÍNIMO EL 30% DE LA OBRAY EL SALDO RESTANTE EN PAGOS PARCIALES HASTA COMPLETAR MÁXIMO EL 80% DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y UN ÚLTIMO PAGO DEL VEINTE (20%) CON EL ACTA DE LIQUIDACIÓN DE LA OBRA, UNA VEZ TERMINADA Y RECIBIDA LA OBRA.
ADICION	Mil Seiscientos Ochenta y Cinco Millones Ochocientos Ochenta y Ocho Mil Seiscientos Cincuenta y Tres Pesos M/CTE ($1.685.888.653).

VALOR TOTAL DEL CONTRATO	Ocho Mil Doscientos Veinticinco Millones Seiscientos Sesenta y Ocho Mil Seiscientos Cincuenta y Tres Pesos M/CTE ($8.225.668.653)
INTERVENTOR (contrato de Consultoría No. 003 de 2019)	CONSORCIO INTERINSTITUCIONALES CAJICA, identificado con Nit. 901.291.744-7 integrado por LUIS FELIPE ANZOLA PACHÓN con el 50% de participación, GEINCIVILES S.A.S. con el 25% de participación y por GUILLERMO ROJAS PIÑEROS con el 25% de participación
Liquidación Unilateral	Resolución No. 386 del 14 de agosto de 2025 – Resolución No. 510 del 8 de octubre de 2025

4.2. ANÁLISIS DE GARANTÍAS

COMPAÑÍA DE SEGUROS	NUMERO DE PÓLIZA	AMPARO	VALOR ASEGURADO	DESDE	HASTA
SEGUROS DEL ESTADO S.A.	96-44-101147522	Cumplimiento del contrato	$1.645.133.730.60	31/07/2019	23/02/2024
SEGUROS DEL ESTADO S.A.	96-44-101147522	Pago de salarios prestaciones sociales e indemnizaciones laborales	$1.645.133.730.60	31/07/2019	23/08/2026
SEGUROS DEL ESTADO S.A.	96-44-101147522	Calidad del servicio.	$1.645.133.730.60	31/07/2019	23/02/2024
SEGUROS DEL ESTADO S.A.	96-44-101147522	Estabilidad y calidad de la obra.	$2.467.700.595.90	5 años. Contados a partir de la fecha del acta de recibo final de la obra.	
SEGUROS DEL ESTADO S.A.	96-40-101062466	Responsabilidad civil extracontractual	$500.000.000.00	16-09-22	23/08/2023

4.2.1 Consulta de vigencia de garantía:

Estado:
Vigente

Número de póliza:
96-44-101147522

Número de anexo:
34

Fecha de expedición:
jueves, 22 de junio de 2023

Ramo:
CUMPLIMIENTO ENTIDAD ESTATAL

Asegurado:
MUNICIPIO DE CAJICA

Tomador:
CONSORCIO AGROCOL

Inicio de vigencia:
miércoles, 31 de julio de 2019

Fin vigencia:
miércoles, 23 de agosto de 2028

Valor total asegurado:
$ 7.403.101.787,70

Fuente: https://consultapoliza.segurosdelestado.com/ConsultaPoliza/Home/ConsultarPoliza
Fecha consulta: 30 de abril de 2026

4.3 EJECUCIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA

De acuerdo con la información que reposa en el expediente contractual y suministrada al consultor para efectos del presente informe, se verifica que a corte de la fecha de terminación contractual, el 23 de agosto de 2023, el Contrato de Obra Pública N.° 010 de 2019 alcanzó un avance físico estimado de 86,09%, el cual considera adquisiciones de materiales y actividades iniciadas de forma parcial. No obstante, el avance financiero a la misma fecha se situó en un 71,89%. Esta discrepancia significativa entre el avance físico y el financiero obedece principalmente al incumplimiento por parte del contratista de los requisitos técnicos, administrativos y documentales establecidos para solicitar y legalizar cortes parciales de obra, lo que impidió la nivelación económica en el tiempo contractual.

Según se lee en informe del interventor (Acta No. 8), con posterioridad a la terminación del plazo contractual, el contratista de obra ejecutó actividades adicionales, que fueron avaladas y aprobadas por el interventor y de conocimiento y aceptación de la Entidad contratante. En virtud de lo anterior, se verificó un avance físico adicional de 9,23% y una ejecución financiera de $ 759.328.025,90.

En consecuencia, el total acumulado técnica y jurídicamente verificable del contrato corresponde al 81,12% de ejecución física y la suma estimada de $6.672.763.921,90 de ejecución financiera.

4.4 ATRASOS E INCUMPLIMIENTOS CONTRACTUALES

En relación con los presuntos incumplimientos contractuales, controversias técnicas y situaciones advertidas durante la ejecución del Contrato de Obra No. 010 de 2019, se deja constancia que la información incorporada en el presente diagnóstico proviene de los antecedentes documentales suministrados al consultor por parte de la entidad contratante, incluyendo informes de supervisión e interventoría, memorandos internos, actuaciones administrativas, actas, comunicaciones oficiales y demás soportes allegados durante el proceso de consultoría.

No obstante, es preciso señalar que, una vez revisada la información disponible en la plataforma SECOP, no fue posible verificar integralmente la existencia, trazabilidad o publicación de la totalidad de los documentos relacionados con los presuntos incumplimientos, controversias técnicas, requerimientos efectuados al contratista, actuaciones de interventoría y demás antecedentes administrativos referidos en los expedientes físicos y digitales suministrados por la entidad.

En consecuencia, las referencias contenidas en este documento respecto de incumplimientos contractuales, observaciones técnicas, controversias constructivas o actuaciones administrativas, se fundamentan exclusivamente en la documentación allegada al consultor como insumo de análisis, sin que ello implique certificación, validación autónoma o verificación independiente de completitud documental en la plataforma SECOP.

Por lo anterior, cualquier conclusión derivada de dichos antecedentes deberá entenderse circunscrita al alcance de la información suministrada por la entidad, bajo el principio de buena fe y confianza legítima en la integridad documental entregada para efectos de la presente consultoría.

De acuerdo con lo expuesto, se enuncian a continuación los aspectos relevantes relacionados con los atrasos e incumplimientos evidenciados en desarrollo del contrato en cuestión, así:

4.4.1 De la imposición de multa al contratista

Según consta en la información allegada a esta interventoría, la entidad contratante impuso una multa a través de la Resolución 409 del 23 de septiembre de 2021, por atrasos en la ejecución contractual por la suma de Ochenta y Dos Millones Doscientos Cincuenta y Seis Mil Seiscientos Ochenta y Siete Pesos M/Cte ($82.256.687). Dicha cuantía no fue cancelada por el contratista en desarrollo del contrato, por lo cual se autorizó su descuento en el acto de liquidación debidamente indexada conforme a la tasación proyectada por la Secretaría de Hacienda Municipal, en la cuantía final de $ 143.212.960,46.

4.4.2 De la actuación administrativa sancionatoria para la declaratoria de caducidad del contrato.

Conforme a la información trasladada a esta consultoría, se verifica que el Municipio de Cajicá adelantó el proceso administrativo sancionatorio para la declaratoria de caducidad del contrato, el cual fue decidido mediante Resolución No. 470 del 23 de agosto de 2023, fecha en la cual tuvo lugar la terminación del plazo contractual.

En consecuencia, dada la imposibilidad jurídica de continuar la actuación administrativa por expiración del plazo de ejecución del contrato, fue revocado el acto administrativo referido en el inciso precedente.

4.4.3 De la declaratoria de incumplimiento parcial del contrato

La actuación administrativa sancionatoria descrita a continuación deriva de la presentación y sustentación del informe de interventoría remitido por el CONSORCIO INTERINSTITUCIONALES CAJICA en el marco del Contrato de Consultoría Nol 003 de 2019 mediante memorando AMC-SIOP-0045-2025 del 06 de febrero de 2025 y culmina con la expedición de la Resolución 001 del 10 de abril de 2025, confirmada parcialmente por la Resolución No. 003 del 16 de junio de 2025.

A partir de la información consultada, se verifica que la administración adelantó el procedimiento previsto en el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011, en consonancia con lo estipulado en el artículo 17 de la Ley 1150 de 2007, preservando las garantías del contratista de obra y su garante, Seguros del Estado S.A.

En desarrollo de la actuación, fue expedida la Resolución No. 001 de 2025, por la cual se declaró el incumplimiento parcial del contrato por la inejecución correspondiente al 13,91% de las obras, bajo la teoría de la responsabilidad contractual:

- Existencia de obligación contractual;
- Acreditación del incumplimiento parcial;
- Nexo entre conducta u omisión y el incumplimiento del contrato
- Ausencia de causal eximente de responsabilidad.

De acuerdo con la información consultada y bajo la preceptiva legal enunciada de manera precedente, se evidencia que la valoración efectuada por la administración en curso del proceso administrativo sancionatorio no se limitó a una apreciación meramente cuantitativa del porcentaje físico pendiente de ejecución, sino que obedeció a un análisis integral del cumplimiento del objeto contractual bajo criterios de funcionalidad, operatividad y satisfacción de la finalidad pública perseguida con el contrato estatal. En ese sentido, la declaratoria de incumplimiento se sustentó en que las obligaciones pendientes impedían la efectiva puesta en funcionamiento del establecimiento educativo, circunstancia que comprometía de manera directa la utilidad, destinación y aprovechamiento de la infraestructura ejecutada.

Así, aun cuando existía un avance físico significativo de obra, la ausencia de actividades técnicas, certificaciones, aprobaciones y requisitos indispensables para la habilitación y operación del colegio impedía considerar satisfecho el objeto contractual en los términos pactados. Bajo esta perspectiva, la administración entendió que el cumplimiento contractual no se agota en la mera ejecución material de ítems constructivos, sino que comprende la entrega de una infraestructura plenamente funcional, apta para el servicio público y conforme a las exigencias técnicas, normativas y de seguridad aplicables.

En consecuencia, el mérito de la actuación administrativa radicó en identificar que el incumplimiento trascendía un simple rezago porcentual de obra y generaba una afectación sustancial al interés general, en tanto frustraba la entrada en operación del proyecto educativo y, con ello, la satisfacción de las necesidades colectivas que justificaron la inversión pública y la celebración del contrato.

4.4.3.1 Análisis de la efectividad de la garantía única de cumplimiento

La Resolución No. 001 declaró el incumplimiento parcial del contrato y la ocurrencia del siniestro, ordenando hacer efectiva la sanción a título de cláusula penal pecuniaria con cargo a la Garantía Única de Cumplimiento – Póliza de Cumplimiento emitida por Seguros del Estado S.A. por la suma de $1.645.133.730,60.

Posteriormente, mediante Resolución No. 003 de 2025, por la cual se resolvieron los recursos de reposición interpuestos por los sujetos procesales contra el acto administrativo enunciado de manera precedente, la administración modificó parcialmente dicha cuantificación y redujo el valor reconocido a título de sanción a la suma de $1.144.190.509,63.

4.4.3.2 Conclusiones

Del análisis de la información correspondiente a la actuación descrita en líneas anteriores, se evidencia que ésta se estructuró bajo parámetros de legalidad, competencia y observancia de las garantías propias del debido proceso administrativo sancionador y desarrolladas por la jurisprudencia y la doctrina en materia de contratación estatal, por cuanto:

1. El procedimiento administrativo sancionatorio adelantado por el Municipio de Cajicá presenta una estructura formal compatible con el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011 y con los principios del debido proceso administrativo sancionador.
2. El informe de interventoría constituyó el principal soporte técnico de la actuación, permitiendo identificar obligaciones pendientes, cuantificar incumplimientos y establecer afectaciones funcionales para la puesta en marcha del proyecto.
3. La administración estructuró correctamente la imputación contractual, sustentando la declaratoria de incumplimiento no solo en el porcentaje físico faltante, sino en la imposibilidad de poner en funcionamiento integral el establecimiento educativo.
4. Técnicamente, se evidenció que el incumplimiento identificado comprometía aspectos esenciales de operatividad, legalización y habilitación técnica del proyecto, razón por la cual la administración consideró afectada la finalidad pública perseguida con el contrato.
5. El desarrollo de las audiencias y el análisis de los recursos permiten concluir que se garantizó materialmente el derecho de defensa,

contradicción y participación tanto del contratista como de la aseguradora.

6. La modificación parcial del valor del siniestro mediante Resolución No. 003 de 2025 evidencia la aplicación del principio de proporcionalidad y valoración concreta del perjuicio efectivamente acreditado en curso del proceso.

En consecuencia, el procedimiento sancionatorio analizado refleja un adecuado ejercicio de la potestad administrativa sancionatoria contractual, con observancia general de los principios de legalidad, motivación, proporcionalidad y debido proceso previstos en el ordenamiento jurídico colombiano.

5. De la liquidación del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019

De acuerdo con la verificación realizada por el consultor, se advierte que la liquidación del Contrato de Obra Pública N.º COP-010-2019, se surtió de manera unilateral mediante las Resoluciones N.º 386 de 2025 y N.º 510 de 2025, respectivamente; lo anterior, teniendo en cuenta que según los soportes probatorios conocidos por esta consultoría, dan cuenta que la entidad contratante dio inicio al procedimiento de liquidación bilateral, convocando al Consorcio Agrocol en su calidad de contratista, para presentar observaciones al borrador del acta, y éste omitió tal llamamiento.

Es preciso señalar que en las consideraciones de los actos administrativos que dieron lugar a la liquidación unilateral del contrato en consulta, se da cuenta de las salvedades consignadas por el contratista. En efecto, el 4 de agosto de 2024, el contratista presentó un escrito formal denominado "SALVEDADES AL BORRADOR DEL ACTA DE LIQUIDACIÓN BILATERAL". Esta actuación del Consorcio Agrocol, reconocida por la propia entidad en la mencionada Resolución N.º 510 de 2025, permitió incluso un ajuste del borrador inicial, aunque no se llegó a un acuerdo pleno sobre todos los puntos.

Posteriormente, el contratista interpuso un recurso de reposición contra la Resolución N.º 386 de 2025, argumentando, entre otras cosas, la supuesta conversión arbitraria del proceso y la vulneración de su derecho al debido proceso al no valorar ni pronunciarse de fondo sobre las

observaciones y pruebas presentadas, limitándose, según el Consorcio Agrocol, a reproducir lo dicho por la interventoría. La entidad contratante resolvió este recurso a través de la Resolución N.º 510 de 2025.

5.1 Respecto de las salvedades al acto de liquidación

Se constata fehacientemente que el Consorcio Agrocol sí formuló salvedades al borrador del acta de liquidación bilateral.

Esta afirmación se basa en el reconocimiento expreso de la propia entidad contratante en la Resolución N.º 510 de 2025. En efecto, en la página 29 de dicho documento, la entidad menciona que el contratista "el 4 de agosto de 2024 presentó un escrito de salvedades al borrador del acta de liquidación bilateral". De igual manera, en la página 38, se reitera la recepción del "OFICIO CIIC-2025-11.8.25-L17 de fecha 11 de agosto de 2025, con asunto: Respuesta a comunicado trasladado emitido por el Consorcio AGROCOL, con el asunto “SALVEDADES AL BORRADOR DEL ACTA DE LIQUIDACIÓN BILATERAL DEL CONTRATO 010 DE 20101".

Esta manifestación explícita de desacuerdo cumple con el propósito fundamental de la figura de las salvedades, que es reservar el derecho a la controversia judicial sobre los puntos no concertados. Por lo tanto, la existencia de estas salvedades habilita en principio al contratista para impugnar judicialmente los aspectos que fueron objeto de controversia y no fueron resueltos en la etapa bilateral.

5.2 Sobre la viabilidad de reclamaciones judiciales:

Teniendo en cuenta las consignas del contratista expuestas por el municipio en el acto administrativo de liquidación unilateral, esto es, la Resolución N.º 386 de 2025, y sus actos confirmatorios, representadas en objeciones, desacuerdos, memoriales, recursos y oposición expresa del contratista frente al contenido de la liquidación especialmente relacionados con el porcentaje real de ejecución, el reconocimiento de obras adicionales, exclusión de actividades ejecutadas, la posibilidad de éxito ante una eventual acción judicial por parte del Consorcio Agrocol no muestra altos índices.

Para el municipio, hay fortalezas reconocibles que le permitirían ante la eventualidad de una acción judicial, permear a su favor, tales como: a posición procesal del municipio presenta fortalezas relevantes:

- Declaratoria previa de incumplimiento parcial del contrato;
- Imposición de multas por atraso en el devenir contractual
- Requerimientos múltiples consignados en actas, oficios, llamamientos.
- Inconsistencias en la completitud y presentación de soportes del contratista;
- Justificación de descuentos por parte del contratante a partir de la información de seguimiento realizada por el interventor

Adicionalmente, es claro que el municipio conminó al contratista a la suscripción bilateral del acta de liquidación y éste hizo caso omiso en principio, y luego no desplegó su diligencia a la solución de los posibles desacuerdos que dieran lugar al acto de liquidación.

Sin perjuicio de lo anterior, se advierten algunos posibles riesgos litigiosos asociados a asuntos como el porcentaje real de avance a la fecha de culminación del plazo contractual, el probable reconocimiento de obras ejecutadas materialmente, y la valoración probatoria de memorias de cálculo que dan cuenta de una diferencia entre la ejecución física versus el reconocimiento financiero final del contrato.

En consecuencia, si bien desde la perspectiva administrativa el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 se encuentra formalmente liquidado mediante acto administrativo ejecutoriado, ello no implica la extinción absoluta de las controversias derivadas de la relación contractual, en tanto subsiste la posibilidad de ejercer control jurisdiccional sobre los actos administrativos expedidos por la administración, así como de promover las acciones contencioso-administrativas a que haya lugar respecto de las obligaciones, reconocimientos económicos, sanciones o situaciones jurídicas discutidas en sede administrativa.

Por lo anterior, se recomienda a la entidad conservar íntegramente el expediente contractual, técnico, financiero y sancionatorio del contrato, así como mantener la trazabilidad documental de las actuaciones adelantadas, en atención a la eventual instauración de reclamaciones judiciales relacionadas con la ejecución, liquidación y cierre del vínculo contractual.

V. HALLAZGOS DEL DIAGNÓSTICO

Con fundamento en los antecedentes expuestos, esta consultoría evidencia que la falta de entrega final y completa de los actos propios del Contrato de Obra No. 010 de 2019 generó una afectación sustancial a la finalidad pública perseguida con el proyecto, en tanto impidió que la infraestructura construida pudiera ser recibida, habilitada y puesta en funcionamiento en condiciones de legalidad, seguridad técnica y operatividad. En efecto, la administración determinó que la ejecución material de la obra no resultaba suficiente para entender satisfecho el objeto contractual, toda vez que persistían obligaciones esenciales asociadas al cierre técnico, administrativo y funcional del proyecto.

Particularmente, la ausencia de certificaciones técnicas, el incumplimiento de los requisitos RETIE y RETILAP, la falta de aprobación de redes y la omisión en la entrega integral de la documentación de cierre contractual generaron múltiples inconvenientes de orden técnico, jurídico y operativo, entre ellos:

- La imposibilidad de acreditar el cumplimiento de las condiciones de seguridad eléctrica y de iluminación exigidas por la normatividad técnica vigente;
- La imposibilidad de obtener las validaciones y aprobaciones requeridas para la entrada en operación de la infraestructura educativa;
- La ausencia de soporte documental suficiente para verificar la calidad y conformidad técnica de las obras ejecutadas;

En ese contexto, la falta de entrega de los componentes finales de legalización, certificación y habilitación operativa trascendió una simple obligación documental pendiente, configurándose como un incumplimiento material y sustancial del objeto contractual, por cuanto impidió que el proyecto cumpliera la finalidad pública para la cual fue concebido y financiado, esto es, la prestación efectiva y segura del servicio educativo a la comunidad beneficiaria.

A partir de lo dicho, en virtud del objeto de la presente consultoría, se desarrollan a continuación, los resultados consolidados del diagnóstico jurídico, estructurados según los productos entregables definidos contractualmente.

5.1 REVISIÓN LEGAL Y DOCUMENTAL

El presente diagnóstico jurídico tiene como objeto verificar y analizar la situación actual de los actos administrativos, licencias y permisos esenciales para la eventual puesta en funcionamiento de la infraestructura educativa correspondiente al contrato de obra pública de construcción de la Institución Educativa COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA. El análisis en este apartado, se centrará en el estado de la licencia de construcción, la conformidad con el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) y los permisos ambientales requeridos, contrastando la información técnica disponible con la normativa aplicable vigente.

Metodología

La metodología empleada es técnico-jurídica, basada en la revisión y el análisis de la normativa aplicable enfocado en la verificación de licencias, permisos urbanísticos y habilitaciones administrativas, observado desde varias dimensiones: urbanística, ambiental, contractual, educativa y de ordenamiento territorial.

Se procede de manera deductiva, partiendo de los hechos generales del proyecto para llegar a conclusiones específicas sobre cada permiso o licencia, con el fin de identificar riesgos jurídicos y proponer recomendaciones concretas.

5.1.1 Verificación de licencias y permisos urbanísticos:

En este apartado se analizará desde el componente jurídico, la situación actual de la licencia de construcción y demás permisos urbanísticos necesarios para la culminación de las obras de la institución educativa COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA de conformidad con los documentos proporcionados por el municipio de Cajicá.

El objetivo es determinar la vigencia y el alcance de dichas autorizaciones, así como las condiciones bajo las cuales se deben finalizar las obras, todo ello conforme a la normativa urbanística colombiana vigente, particularmente el Decreto 1077 de 2015, y los documentos específicos aportados por el contratante.

5.1.1.1 Licencia de construcción vigente o vencida (y sus prórrogas).

a. Licencia de Construcción Inicial:

La licencia de construcción otorgada mediante la Resolución No. ON-CRR 307 DE 2019 (22 de mayo de 2019) otorgada por la Curaduría Urbana No. 1 de Cajicá autorizó la construcción en la modalidad de cerramiento y obra nueva para uso dotacional tipo 2 - COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA, aprobada sobre el predio ubicado en la VEREDA CANELON, identificado con la matrícula inmobiliaria 176-19759 y número catastral 00-00-0005-0108-000al, estableciendo un marco específico de usos, edificabilidad, volumetría y demás aspectos técnicos aprobados para el proyecto.

Dicha licencia fue objeto de revalidación mediante Resolución No. 25126-1-23-0024 del 3 de mayo de 2023, por la cual se amplió la vigencia por el término de 24 meses, hasta el día 9 de mayo de 2025; dicho acto fue prorrogado mediante Resolución No. 25—1-0037 otorgando una ampliación de la vigencia desde el 9 de mayo de 2025 y hasta el 9 de mayo de 2026.

b. Revalidación de la Licencia:

Mediante Resolución No. 26-1-0028 del 22 de abril de 2026 con ejecutoria del 30 de abril de esta anualidad, la Curaduría No. 1 del municipio de Cajicá otorgó la segunda prórroga a la revalidación de la licencia de construcción de la institución educativa COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA.

Este instrumento jurídico concede una nueva autorización para culminar las obras iniciadas bajo la licencia original, estableciendo una nueva fecha de vigencia que se extiende hasta el 9 de marzo de 2027. La finalidad de

esta revalidación es permitir la finalización de los trabajos constructivos que quedaron pendientes con ocasión de la inejecución parcial del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019.

c. Análisis Jurídico

Naturaleza Jurídica de la Revalidación:

La revalidación, a la luz del Decreto 1077 de 2015 constituye un nuevo acto administrativo que tiene el objetivo único y específico de que se culminen las obras y actuaciones aprobadas en una licencia inicialmente otorgada, que se venció sin ejecutarse integralmente.

En efecto, el inciso cuarto del parágrafo 1. del artículo 2.2.6.1.1.1 del Decreto 1077 de 2015 señala:

> *"Se entiende por revalidación el acto administrativo mediante el cual el curador urbano o la autoridad competente de la expedición de licencias urbanísticas, concede una nueva licencia, con el fin de que se culminen las obras y actuaciones aprobadas en una licencia vencida y sus modificaciones, en los términos establecidos en el artículo 2.2.6.1.2.4.3 del presente decreto o aquel que lo adicione, modifique, o sustituya. Las revalidaciones, en los casos que aplique, de conformidad con lo previsto en el parágrafo 1 del artículo 2.2.6.1.2.4.1 del presente decreto, serán objeto de prórroga".*

Así, la finalidad exclusiva de la revalidación es la de permitir la culminación de obras y actuaciones que fueron aprobadas bajo una licencia urbanística que ya ha vencido. Es, en esencia, una "nueva licencia" que permite continuar con un proyecto previamente autorizado, bajo las mismas condiciones urbanísticas y reglamentarias que sirvieron de base para la expedición de la licencia original. Esta figura presupone el vencimiento de la licencia inicial, con el fin de evitar la paralización de los procesos constructivos no culminados al amparo de la autorización inicial.

Vigencia de la Licencia Revalidada:

Conforme a la Resolución No. 26-1-0028 de 2026, la licencia de construcción para la institución educativa COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA ha sido revalidada y su vigencia se extiende hasta el 9 de marzo de 2027. Este plazo, establecido en el acto administrativo de revalidación, rige de manera precisa y directa la ejecución de las obras faltantes. La revalidación, al ser una "nueva licencia", establece un nuevo término de vigencia, brindando el marco temporal dentro del cual el titular, en este caso, el municipio de Cajicá, está legalmente habilitado para continuar y finalizar el proyecto constructivo en la edificación.

Condiciones para la Ejecución de las Obras:

Bajo la perspectiva jurídica, es preciso advertir al municipio de Cajicá, que la revalidación implica que las obras deben ejecutarse estrictamente conforme a las normas urbanísticas y las condiciones bajo las cuales se aprobó la licencia inicial.

En efecto, el artículo 2.2.6.1.2.4.3 del Decreto 1077 de 2015 señala: "*Las revalidaciones se resolverán con fundamento en las normas urbanísticas y demás reglamentaciones que sirvieron de base para la expedición de la licencia objeto de la revalidación*".

Esto significa que la revalidación no habilita la introducción de modificaciones sustanciales al diseño arquitectónico o estructural del proyecto original. Cualquier alteración que implique un cambio urbanístico, arquitectónico o estructural significativo, o que afecte espacios de propiedad pública, requeriría un trámite de modificación de licencia, siempre y cuando cumpla con la normatividad. De esta manera, a partir de la revalidación de la enunciada licencia, se habilitará al municipio para la finalización del proyecto aprobado, sin que ello conlleve a iniciar un nuevo proyecto o transformar sustancialmente el existente.

Conclusiones respecto de la vigencia de la licencia de construcción

En virtud del análisis jurídico realizado, se concluye que la licencia de construcción para la institución educativa AGUSTIN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA, otorgada mediante la Resolución No. ON-CRR 307 DE 2019 (22 de mayo de 2019) otorgada por la Curaduría Urbana No. 1 de

Cajicá, se encuentra plenamente vigente. Esta validez se deriva de la revalidación concedida a través de la Resolución No. 26-1-0028 del 22 de abril de 2026, la cual establece un nuevo término para la culminación de las obras hasta el 9 de marzo de 2027. Dicho acto administrativo es un nuevo título habilitante que permite continuar con el proyecto original.

En consecuencia, el titular de la licencia está jurídicamente habilitado para continuar y finalizar las obras pendientes de la institución educativa. Esta autorización se mantiene dentro del plazo de vigencia establecido por la revalidación (hasta el 9 de marzo de 2027) y bajo las condiciones urbanísticas y técnicas con las que fue aprobada la licencia inicial. Es fundamental que la ejecución de las obras se adhiera estrictamente al diseño y la normatividad que sirvieron de base para la expedición de la licencia original, sin introducir modificaciones sustanciales no autorizadas.

De acuerdo con lo anterior, el titular de la licencia revalidada tiene la obligación de ejecutar las obras de acuerdo con los planos aprobados y las normas urbanísticas que sustentaron la licencia inicial.

5.1.1.2 Otros permisos urbanísticos – Certificado Técnico de Ocupación

Una vez finalizadas las obras de la edificación, y en cumplimiento de las disposiciones legales aplicables, el municipio de Cajicá deberá obtener el Certificado Técnico de Ocupación. Este certificado es un documento que avala la conformidad de la construcción con la licencia y las normas técnicas de sismoresistencia, y es un requisito para la habitabilidad para el uso del inmueble.

Conclusiones respecto del Certificado Técnico de Ocupación

En consecuencia, una vez finalice la cimentación, culminación de la construcción de la estructura y elementos no estructurales (exceptuando acabados y elementos decorativos), el municipio mediante el supervisor técnico asignado, deberá tramitar la emisión del Certificado Técnico de Ocupación; lo anterior considerando que se trata de una obra que obtuvo licencia de construcción con posterioridad al 1 de julio de 2017 y además supera los 2.000 m² de área construida.

5.1.1.3 Conceptos de uso del suelo y cumplimiento PBOT.

Conforme a la documentación revisada, el proyecto corresponde a infraestructura de carácter dotacional educativo.

Desde la perspectiva del PBOT, las edificaciones destinadas a educación constituyen equipamientos colectivos de interés público, cuya implantación depende de:

- Clasificación del suelo;
- Compatibilidad del uso;
- Cargas urbanísticas;
- Accesibilidad;
- Disponibilidad de servicios públicos;
- Y cumplimiento de normas volumétricas y urbanísticas.

No se evidencia dentro de los antecedentes revisados acto administrativo alguno que cuestione la compatibilidad urbanística del proyecto con el uso del suelo autorizado, lo cual permite inferir que:

- El uso dotacional educativo fue validado dentro del trámite licenciatario;
- La Curaduría Urbana verificó conformidad con el PBOT;
- El proyecto fue urbanísticamente viable para su aprobación.

El PBOT de Cajicá incorpora dentro de sus políticas territoriales el fortalecimiento del sistema municipal de equipamientos públicos y privados, incluyendo equipamientos educativos.

El Acuerdo 04 del 22 de abril de 2025, "POR MEDIO DEL CUAL SE ADOPTA LA REVISIÓN Y/o MODIFICACION EXCEPCIONAL AL PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE CAJICÁ, ADOPTADO MEDIANTE ACUERDO 16 DE 2014 "POR EL CUAL SE ADOPTA LA REVISIÓN GENERAL DEL PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE CAJICA, ADOPTADO MEDIANTE EL ACUERDO No. 08 de 2000 Y MODIFICADO POR LOS ACUERDOS MUNICIPALES 009 de 2002, 007 de 2004, 21 de 2008" establece como objetivo territorial: *“Regularizar o*

adecuar los equipamientos públicos y mejorar la prestación de servicios existentes".

De esta manera, el PBOT municipal de Cajicá reconoce la necesidad de:

- Ampliar cobertura de servicios sociales;
- Fortalecer infraestructura educativa;
- Consolidar equipamientos colectivos.

Desde esta perspectiva, el proyecto del Colegio Agustín Guerricabeitia resulta concordante con el PBOT del ente territorial, en la medida en que promueve:

- **La política de equipamientos**; lo anterior por cuanto la edificación constituye una infraestructura pública de interés general que atiende necesidades de cobertura educativa, fortalece la oferta institucional del municipio y materializa un equipamiento dotacional compatible con el modelo territorial.
- **La política de ocupación del suelo**. Lo anterior porque el proyecto cuenta con una licencia urbanística previa aprobada por la Curaduría Urbana No. 1, acto administrativo revalidado y vigente a la fecha. De esta manera, su uso educativo fue reconocido administrativamente por la autoridad competente.

  Por último, en relación con la gestión del riesgo conforme a las previsiones del PBOT vigente, se verifica que dentro de la documentación revisada no se evidencia que el proyecto educativo se encuentre ubicado dentro de áreas de exclusión o presente afectación ambiental incompatible o ni invada áreas protegidas.

Conclusiones respecto del uso del suelo y cumplimiento PBOT

Desde la perspectiva jurídica, no se advierte incompatibilidad actual entre el proyecto y la clasificación del suelo establecida en el PBOT municipal. Lo anterior, por cuanto el uso educativo corresponde a un uso dotacional permitido y funcionalmente compatible con los objetivos de desarrollo territorial del municipio.

En consonancia con lo descrito, desde el componente jurídico de esta consultoría, no se identifican restricciones expresas dentro del PBOT del municipio de Cajicá que impidan la permanencia o culminación del equipamiento educativo objeto del análisis.

5.1.1.4 Permisos ambientales, ocupación de cauce, vertimientos, tala, entre otros. (aplicables)

En este acápite, el análisis jurídico tiene por objeto evaluar el estado actual de los permisos, autorizaciones, conceptos y obligaciones ambientales aplicables al proyecto “Colegio Agustín Guerricabeitia”, particularmente en relación con:

- Permisos ambientales;
- Ocupación de cauce;
- Manejo de vertimientos;
- Manejo de aguas lluvias;
- Aprovechamiento forestal y tala;
- Gestión del riesgo ambiental;
- Y demás autorizaciones ambientales asociados a la culminación y puesta en funcionamiento del proyecto educativo.

Marco normativo aplicable

El análisis se sustenta principalmente en las siguientes disposiciones:

- Constitución Política de Colombia, artículos 79 y 80.
- Ley 99 de 1993.
- Ley 388 de 1997.
- Decreto 1076 de 2015.
- Decreto 1077 de 2015.
- Resolución 0631 de 2015.
- Resolución 0330 de 2017.
- Ley 1523 de 2012.

- Acuerdo Municipal No. 04 de 2025 – PBOT Cajicá.
- Normativa CAR y POMCA Río Bogotá.

5.1.1.4.1 Licencia ambiental

De la revisión documental efectuada no se evidencia que el proyecto requiera licencia ambiental en los términos del Decreto 1076 de 2015.

Ello obedece a que:

- El proyecto corresponde a infraestructura educativa;
- El proyecto no se encuentra clasificado dentro de las actividades sujetas obligatoriamente a licenciamiento ambiental;
- Su desarrollo se encuentra asociado principalmente a licencia urbanística y permisos ambientales específicos.

En consecuencia, desde el punto de vista jurídico, el proyecto no se encuentra condicionado a la obtención de licencia ambiental integral, sin perjuicio de la aplicabilidad de autorizaciones y permisos ambientales a que haya lugar, según se muestra a continuación:

5.1.1.4.2 Manejo de aguas residuales y vertimientos

En atención a la verificación técnica realizada por el equipo consultor, se establece que en la actualidad, la institución educativa bajo análisis, cuenta con conexiones domiciliarias de aguas residuales y agua potable instaladas, las cuales han sido aprobadas por la Empresa de Servicios Públicos de Cajicá (EPC).

Asimismo, según la información técnica se determina que no existen trámites pendientes de las redes hidrosanitarias.

En consecuencia, desde el punto de vista jurídico, se concluye que:

- La culminación de la institución educativa cuenta con viabilidad operativa básica para disposición de aguas residuales domésticas;
- No se advierten incumplimientos actuales frente a conexiones sanitarias ordinarias.

5.1.1.4.3 Manejo de aguas lluvias y de ocupación de cauce

De la verificación técnica realizada por el consultor se advierte: “La red de aguas lluvias, de acuerdo con las memorias de cálculo, entrega directamente al río Frío”.

Este aspecto constituye uno de los principales elementos de análisis ambiental del proyecto que da lugar a las siguientes advertencias desde la óptica jurídica, en tanto, la descarga de aguas lluvias hacia una fuente hídrica natural puede conllevar a la necesidad de obtención de permisos y/o autorizaciones ambientales de gestión de autoridades competentes, tales como el permiso de ocupación de cauce. En efecto, conforme al Decreto 1076 de 2015, toda intervención sobre cauces naturales o infraestructura de entrega hidráulica puede requerir permiso de ocupación de cauce expedido por la autoridad ambiental competente, especialmente cuando existan canales; disipadores; obras hidráulicas o alteración de rondas hídricas, entre otros.

En el presente caso, aunque no se evidencia dentro de la documentación aportada, la existencia o no de permiso de ocupación de cauce o descarga (vertimiento) a Río Frío, desde el componente jurídico, se recomienda al municipio, verificar ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR, autoridad competente, la existencia de permisos asociados al manejo hidráulico del proyecto constructivo del Colegio Agustín Guerricabeitia.

5.1.1.4.4 Aprovechamiento forestal y tala

De la verificación técnica realizada por el consultor no se evidencian permisos de tala y/o autorizaciones de aprovechamiento forestal y/o compensaciones forestales ni tampoco, actos administrativos ambientales asociados a intervención arbórea.

Tampoco se identifican observaciones específicas relacionadas con afectación forestal dentro del informe técnico revisado.

Como recomendación desde el componente jurídico de esta consultoría y para efectos de cierre técnico y legal del proyecto, resulta necesario verificar por parte del municipio de Cajicá, mínimo lo siguiente:

- Si existió tala o traslado de individuos arbóreos;
- Si hubo intervención de cobertura vegetal;
- Si la autoridad ambiental impuso obligaciones de compensación o alguna medida de sanción.

Conclusiones - Permisos ambientales

Desde la perspectiva jurídica, en relación con este apartado de verificación de licenciamiento, permiso y trámite ambiental, se concluye que:

- El proyecto educativo no evidencia requerimiento de licencia ambiental integral conforme al régimen previsto en el Decreto 1076 de 2015, por tratarse de infraestructura dotacional educativa no incluida dentro de las actividades sujetas a dicho instrumento.
- El proyecto cuenta con disponibilidad y aprobación de conexiones hidrosanitarias por parte de la Empresa de Servicios Públicos de Cajicá, no identificándose trámites pendientes relacionados con redes sanitarias ordinarias.
- Técnicamente se identificó que la red de aguas lluvias descarga hacia el río Frío, situación que puede implicar la necesidad de permisos ambientales específicos relacionados con ocupación de cauce, manejo hidráulico o autorizaciones CAR, cuya trazabilidad documental no fue encontrada dentro de los antecedentes allegados a la consultoría.
- No se evidenciaron dentro de la documentación aportada por el contratante, permisos de tala, aprovechamiento forestal o compensaciones ambientales; sin embargo, ello no permite afirmar su inexistencia, sino únicamente que no fueron aportados dentro de la documentación objeto de revisión.
- El PBOT del Municipio de Cajicá vigente incorpora nuevas determinantes ambientales no inmersas en el proyecto inicial, relacionadas con:

- Estructura ecológica principal,
- Gestión del riesgo,
- Rondas hídricas,
- Adaptación al cambio climático.

Por lo anterior, a modo de recomendación, se sugiere realizar las consultas ante los entes competentes para el desarrollo de las obras de continuidad o adecuación del proyecto.

5.2 ANÁLISIS DE DOCUMENTACIÓN NOTARIAL Y REGISTRAL

A continuación, procede el consultor a presentar el resultado del estudio de títulos con el fin de analizar la situación jurídica del inmueble identificado con matrícula inmobiliaria No. 176-19759, ubicado en el Municipio de Cajicá, que permita establecer:

- La tradición y titularidad del dominio;
- La existencia de limitaciones, gravámenes o afectaciones, servidumbres, cesiones; afectaciones ambientales; divisiones materiales y demás circunstancias jurídicas relevantes que puedan incidir en la continuidad del desarrollo del proyecto educativo de construcción del Colegio Agustín Guerricabeitia.

5.2.1 Certificado de tradición y libertad del predio.

Para efectos del análisis en este apartado, se toma en cuenta el Certificado de Tradición y Libertad expedido el 6 de febrero de 2026 por la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Zipaquirá.

- **Matrícula Inmobiliaria:** 176-19759
- **Círculo Registral:** 176 - Zipaquirá
- **Municipio:** Cajicá, Cundinamarca
- **Código Catastral:** 25126000000000050108000000000
- **Estado del Folio:** ACTIVO (hasta la anotación N°8, donde se cierra por división material)
- **Descripción, Cabida y Linderos:** Lote de terreno alinderado así: POR EL NORTE, EN PARTE CON LA CARRETERA DE TABIO, Y CON PARTE CON PROPIEDAD DE ISIDRO RAMIREZ Y QUE HOY ES DE

JORGE CAVELIER, POR EL OCCIDENTE, CON LA MISMA PROPIEDAD QUE FUE DE ISIDRO RAMIREZ Y QUE HOY ES DE JORGE CAVELIER CON EL RIO FRIO Y CON PROPIEDAD QUE FUE DE TARCICIO Y EPA MINONDAS BERNAL, HOY DE FRANCISCO LAURENS; SUR, CON LA HACIENDA DE FAGUA DE PROPIEDAD QUE FUE DE PROPIEDAD DE MARCELINO VARGAS, HOY DE SUS SUCESORES ORIENTE, RIO FRIO DE POR MEDIO CON PROPIEDAD DE GREGORIO NIETO, ARISTIDES HERRERA, ESCOLASTICO ANGULO E IGNACIO RIVERA Y CON UNA BIFURCACIÓN DE LA CARRETERA DE TABIO QUE CONDUCE A RIO FRIO. Estos linderos, tomados de la sentencia del 13 de diciembre de 1935 del Juzgado 6º Civil del Circuito de Bogotá, fueron actualizados en la Escritura 808 del 21-09-2018 de la Notaría Única de Cajicá, la cual establece un área actual de 30 Ha 6.324 M2.

Anotaciones

Anotación N° 001:

- **Fecha:** 23-12-1935
- **Documento Origen:** Sentencia del 13-12-1935 del Juzgado 6º Civil del Circuito de Bogotá.
- **Acto Jurídico:** Adjudicación por remate.
- **Partes:** De Matilde Villalobos de Tafurt a Departamento de Cundinamarca.
- **Efectos:** Esta anotación marca el punto de partida de la tradición del inmueble bajo esta matrícula inmobiliaria, estableciendo la adquisición inicial del dominio por parte del Departamento de Cundinamarca a través de un remate judicial.

Anotación N° 002:

- **Fecha:** 11-01-1990
- **Documento Origen:** Resolución (SN)
- **Acto Jurídico:** Declaración de Construcción en Suelo Ajeno en Menor Extensión (Falsa Tradición).
- **Partes:** De Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

- **Efectos:** Esta anotación refleja una situación particular de falsa tradición relacionada con construcciones en suelo ajeno, lo que indica una desalineación entre el titular del dominio y el propietario de las construcciones en una porción del predio.

Anotación N° 003:

- **Fecha:** 11-01-1990
- **Documento Origen:** Resolución 176 del 01-12-1989 del Fondo Rotatorio Departamental de Valorización de Bogotá.
- **Acto Jurídico:** Gravamen por Valorización.
- **Partes:** A Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.
- **Efectos:** Se impone un gravamen por valorización sobre el predio denominado "Escuela de Trabajo Antonio Ricaurte", identificando un posible beneficiario de mejoras públicas.

Anotación N° 004:

- **Fecha:** 12-02-2004
- **Documento Origen:** Oficio 007 del 15-01-2004 de la Secretaría de Obras Públicas del Departamento de Cundinamarca de Bogotá.
- **Acto Jurídico:** Cancelación de Gravamen.
- **Partes:** A Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.
- **Efectos:** Se cancela la anotación N° 003, lo que significa la eliminación del gravamen por valorización que pesaba sobre el inmueble.

Anotación N° 005:

- **Fecha:** 12-02-2004
- **Documento Origen:** Escritura 761 del 29-12-2003 de la Notaría Única de Cajicá.
- **Acto Jurídico:** Donación Parcial y Segregación.

- **Partes:** [DE: (No especificado)]
- **Efectos:** Se realiza la donación parcial de un área de 65.542,99 M2, la cual da origen a la nueva matrícula inmobiliaria 176-94797. Este acto representa la primera segregación de una porción del predio original.

Anotación N° 006:

- **Fecha:** 30-07-2015
- **Documento Origen:** Oficio 2122532 del 22-07-2015 de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca "CAR" de Bogotá D. C.
- **Acto Jurídico:** Limitación al Dominio: Afectación por Causa de Categorías Ambientales.
- **Partes:** De Departamento de Cundinamarca.
- **Efectos:** Se impone una limitación al uso del 27,77% del área del predio debido a la declaratoria de la ronda de protección del Río Frío, según Resolución CAR 2358 de 16-10-2014. Esta es una afectación ambiental significativa que restringe el uso del suelo en la porción afectada, siendo de obligatorio cumplimiento conforme a la Ley 1579 de 2012, que establece la inscripción de este tipo de afectaciones para su publicidad y oponibilidad a terceros.

Anotación N° 007:

- **Fecha:** 21-11-2018
- **Documento Origen:** Escritura 808 del 21-09-2018 de la Notaría Única de Cajicá.
- **Acto Jurídico:** Corrección del Título respecto a los Linderos y Área.
- **Partes:** [DE: (No especificado)]
- **Efectos:** Se realiza una corrección en la descripción del inmueble, estableciendo el área actualizada de 30 Ha 6.324 M2 según

certificado y resolución del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), conforme al Artículo 49 del Decreto 2148 de 1983.

Anotación N° 008:

- **Fecha:** 21-11-2018
- **Documento Origen:** Escritura 808 del 21-09-2018 de la Notaría Única de Cajicá.
- **Acto Jurídico:** División Material en 4 Lotes y Cierre de Folio.
- **Partes:** De Departamento de Cundinamarca.
- **Efectos:** El Departamento de Cundinamarca divide materialmente el predio en cuatro lotes, los cuales dan origen a las nuevas matrículas inmobiliarias 176-179454 a 176-179457. Como consecuencia de esta división, el folio de matrícula inmobiliaria 176-19759 se cierra, reflejando el principio de especialidad registral que, conforme a la Ley 1579 de 2012 y conceptos de la Superintendencia de Notariado y Registro, implica la apertura de nuevos folios para las unidades segregadas.

Anotación N° 009:

- **Fecha:** 21-11-2018
- **Documento Origen:** Escritura 969 del 01-11-2018 de la Notaría Única de Cajicá.
- **Acto Jurídico:** Aclaración de Escritura.
- **Partes:** De Departamento de Cundinamarca.
- **Efectos:** Se aclara la Escritura 808 de 2018, precisando que la construcción existente en el predio matriz quedó ubicada sobre el Lote Uno (1), que corresponde a la matrícula 176-179454.

5.2.2 Escrituras, servidumbres, cesiones y afectaciones.

El estudio detallado de la tradición del inmueble con matrícula inmobiliaria No. 176-19759 permite establecer la situación jurídica actual del predio, como se muestra de forma subsiguiente:

- **Titularidad del Dominio:**

  Previo al cierre del folio, la titularidad del derecho de dominio sobre el inmueble recaía en el Departamento de Cundinamarca. Este fue el último propietario registrado antes de la subdivisión del predio.

- **Gravámenes y Limitaciones Vigentes:**

  La única limitación al dominio vigente y de especial relevancia que afectaba el predio matriz, y que por ende se traslada a los nuevos folios segregados, es la establecida en la Anotación N° 006.

  Esta corresponde a una afectación por causas ambientales impuesta por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Dicha limitación restringe el uso en un 27,77% del área total del predio debido a la declaratoria de la ronda de protección del Río Frío, según la Resolución CAR 2358 de 2014.

  Desde el componente jurídico, se advierte que la inscripción de esta afectación es de orden público, y su cumplimiento es obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto Ley 2811 de 1974, que regula las restricciones y limitaciones al dominio privado por razones de utilidad pública o interés social relacionadas con los recursos naturales renovables. En consecuencia, el área delimitada es reservada para preservación ambiental y por tanto, no se puede levantar, edificar o reconstruir obra alguna en esa porción de terreno.

- **Divisiones y Segregaciones:**

  El proceso de división material del predio es un aspecto central en la situación jurídica actual. Mediante la Escritura Pública 808 de 2018,

el Departamento de Cundinamarca dividió el inmueble original en cuatro lotes independientes.

Este acto de disposición, permitido por el ordenamiento jurídico colombiano para segregar o fraccionar bienes inmuebles, dio origen a las matrículas inmobiliarias individuales 176-179454, 176-179455, 176-179456 y 176-179457. Conforme a la Ley 1579 de 2012, Estatuto de Registro de Instrumentos Públicos, la división material de un inmueble conlleva al cierre del folio de matrícula inmobiliaria matriz y la apertura de nuevos folios para cada una de las unidades resultantes.

- **Servidumbres, Cesiones y Otras Afectaciones:**

  De acuerdo con el Certificado de Tradición y Libertad analizado, al momento de su cierre no se evidencian otras servidumbres, cesiones o gravámenes adicionales que afectaran el dominio del predio matriz, más allá de la limitación ambiental ya mencionada.

5.3 VALIDACIÓN DE LICENCIAS Y CERTIFICACIONES TÉCNICAS (RETIE, RETILAP, BOMBEROS, CURADURÍA, ENEL, ETC.

5.3.1 RETIE y RETILAP

De acuerdo con la verificación técnica elaborada en el marco de esta consultoría se validó el documento: “Acta de inspección colegio Agustín RETIE.pdf”, elaborado por la firma RIG – RETIE Ingeniería y Gestión SAS”.

Al respecto se informa: “El inspector revisó 65 puntos, de los cuales ninguno quedó cerrado”.

Desde el componente jurídico, se advierte que:

- El proyecto no cuenta actualmente con cierre satisfactorio de inspección RETIE;
- No existe certificación final de conformidad;
- Persisten observaciones técnicas pendientes de subsanación.

En consecuencia, jurídicamente se concluye que el proyecto no cuenta con instalaciones eléctricas habilitadas para la puesta en operación definitiva.

5.3.2 Validación ENEL

El informe técnico elevado por la consultoría señala que:

“Se cuenta con un proyecto eléctrico tipo ENEL serie 3 vigente”.

Asimismo, indica:

“El proyecto eléctrico serie 3 se encuentra vigente hasta el 21/05/2026”.

De acuerdo con lo anterior, desde el punto de vista jurídico, se recomienda la validación de la factibilidad, en tanto, no se ha acreditado el cierre definitivo de legalización eléctrica y se requiere la revalidación para conexión y energización final.

En consecuencia, actualmente no se evidencia cumplimiento definitivo de las condiciones necesarias para entrega operativa ante ENEL.

5.3.3 No cumplimiento de especificaciones técnicas emitida por el Cuerpo de Bomberos

A partir de la documentación validada, el informe técnico elaborado por este consultor, indica que el Cuerpo de Bomberos emitió el Oficio No. AMC-SDG-DGR-COBC-001-2024 de fecha 23 de julio de 2024 en el que concluye: “No cumple con las especificaciones técnicas que garanticen la seguridad humana y protección contra incendios”.

Desde el punto de vista jurídico, la administración municipal debe poner especial atención en absolver en el marco de la posible contratación a suscribir para la culminación de las obras, la validación de actividades para solventar entre otros, el abandono de equipos de bombeo; la ausencia de energía eléctrica; la falta de terminación de la red contra incendio y ausencia de configuración completa bajo la normatividad técnica NFPA 13 o NTC 2301.

Asimismo, con el fin de precaver la materialización de riesgos asociados se recomienda la instalación de hidrantes y la atención integral de observaciones realizadas por el Cuerpo de Bomberos. Lo anterior resulta

especialmente relevante tratándose de infraestructura educativa, dado que las normas de seguridad humana son de obligatorio cumplimiento y su inobservancia puede generar responsabilidad administrativa, disciplinaria e incluso fiscal o penal constituye limitante para habilitación funcional del equipamiento.

6. Conclusiones - Análisis de cumplimiento urbanístico funcional

Desde la perspectiva jurídica, se concluye que el proyecto “Colegio Agustín Guerricabeitia” presenta actualmente condiciones generales de compatibilidad urbanística y territorial que permiten jurídicamente la continuidad de las obras para su puesta en operación, toda vez que cuenta con licencia de construcción vigente, uso dotacional compatible con el PBOT del Municipio de Cajicá y ausencia de restricciones urbanísticas o ambientales que impidan de manera inmediata su culminación.

En efecto, conforme a la Ley 388 de 1997 y al régimen urbanístico contenido en el Decreto 1077 de 2015, la viabilidad de un equipamiento público no depende exclusivamente de la existencia formal de una licencia urbanística, sino también de su articulación funcional con el modelo de ocupación territorial, la infraestructura urbana disponible y la prestación efectiva de servicios públicos s. Bajo ese entendido, la información técnica revisada permite advertir que el proyecto cuenta con disponibilidad y viabilidad básica de servicios, redes hidrosanitarias aprobadas y condiciones generales de integración al sistema urbano municipal, aspectos que satisfacen los presupuestos mínimos de legalidad urbanística para la continuidad del desarrollo constructivo.

De igual manera, el análisis efectuado evidencia que el diseño original del proyecto incorporó criterios normativos relacionados con accesibilidad universal, movilidad y estándares técnicos aplicables a infraestructura educativa, en concordancia con las disposiciones contenidas en la NSR-10, las NTC de accesibilidad y los lineamientos funcionales del PBOT. En consecuencia, desde el punto de vista jurídico y técnico, no se advierte incumplimiento material asociado al diseño arquitectónico originalmente licenciado, particularmente respecto de las exigencias de circulación,

accesibilidad y configuración espacial propias de los equipamientos educativos.

No obstante, el principal riesgo jurídico identificado radica en la desactualización normativa derivada del tiempo transcurrido desde la formulación inicial del proyecto y de la entrada en vigencia del Acuerdo Municipal 04 de 2025, mediante el cual se adoptó la revisión excepcional del PBOT de Cajicá. Lo anterior implica que cualquier actuación futura relacionada con nuevas fases, ampliaciones, modificaciones o ajustes del proyecto deberá sujetarse plenamente a las determinantes urbanísticas, ambientales y de gestión del riesgo actualmente vigentes, particularmente aquellas relacionadas con estructura ecológica principal, sostenibilidad territorial, accesibilidad, cambio climático y manejo del riesgo.

En este contexto, resulta jurídicamente relevante precisar que los derechos urbanísticos consolidados mediante la licencia actualmente vigente permiten continuar las obras autorizadas dentro del alcance inicialmente aprobado; sin embargo, ello no exonera a la entidad de la obligación de ajustar futuras actuaciones a la nueva regulación territorial. Así, conforme al principio de aplicación inmediata de las normas urbanísticas de orden público, cualquier trámite de modificación o ampliación de licencia deberá evaluarse bajo el PBOT vigente al momento de la radicación del nuevo instrumento urbanístico.

Asimismo, desde la perspectiva de la planeación contractual y urbanística, se concluye que la necesidad de gestionar futuras licencias en modalidad de modificación y eventualmente ampliación no constituye, por sí sola, evidencia automática de ausencia de planeación inicial. Por el contrario, los antecedentes técnicos demuestran que el proyecto originalmente contó con soporte urbanístico, licencia de construcción, disponibilidad de servicios y validación técnica suficiente para su ejecución. La necesidad actual de actualización normativa obedece principalmente a la prolongación extraordinaria de los tiempos de ejecución contractual, las suspensiones, los incumplimientos identificados dentro del Contrato de Obra No. 010 de 2019 y la evolución del marco regulatorio territorial y técnico.

Por otra parte, debe señalarse que la conformidad urbanística actualmente existente no equivale automáticamente a habilitación

funcional u operativa del establecimiento educativo. En efecto, la normativa aplicable exige que previo a la entrada en funcionamiento del equipamiento se garantice el cumplimiento integral de los requisitos técnicos y de seguridad relacionados con redes contra incendio, certificaciones RETIE y RETILAP, operatividad de sistemas eléctricos, condiciones de evacuación, seguridad humana y demás exigencias sectoriales aplicables. En consecuencia, mientras subsistan observaciones técnicas relacionadas con dichos componentes, la infraestructura no podrá entenderse plenamente habilitada para su ocupación y funcionamiento definitivo.

Bajo ese panorama, jurídicamente se considera que el proyecto mantiene viabilidad urbanística y territorial para la culminación de las obras priorizadas de la Fase 1; no obstante, la continuidad integral del desarrollo educativo dependerá de que la entidad adelante oportunamente las actuaciones administrativas, técnicas y urbanísticas necesarias para actualizar diseños, subsanar observaciones técnicas, obtener los conceptos y certificaciones pendientes y gestionar los instrumentos urbanísticos requeridos conforme al marco normativo vigente.

Atentamente,



SOBIRA TERESA SOJO RODRIGUEZ
C.C. 22.462.980 B/quilla
T.P. 104462 C.S. de la J.

CAPÍTULO 2
INFORME JURÍDICO DE REVISIÓN CONTRACTUAL

Documento original elaborado y avalado por Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez

2. INFORME JURÍDICO DE REVISIÓN CONTRACTUAL

ASPECTOS GENERALES

El Municipio de Cajicá suscribió el 31 de julio de 2019 el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 con el CONSORCIO AGROCOL, cuyo objeto correspondió a la construcción de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial. El contrato fue celebrado por un valor inicial de $6.539.780.000 y un plazo inicial de ejecución hasta el 31 de diciembre de 2019.

Posteriormente, el contrato fue objeto de múltiples modificaciones, suspensiones, prórrogas y ajustes técnicos, incluyendo una adición presupuestal por valor de $1.685.888.653, alcanzando un valor total contratado de $8.225.668.653.

Para la vigilancia integral del proyecto, el Municipio suscribió el Contrato de Consultoría No. 003 de 2019, mediante el cual se contrató la interventoría técnica, administrativa, jurídica, ambiental y financiera de la obra.

Desde el punto de vista técnico y operativo, el proyecto presentó una ejecución compleja caracterizada por reiteradas suspensiones contractuales derivadas de dificultades constructivas, administrativas y de avance físico. Entre 2020 y 2023 se suscribieron numerosas actas de suspensión, reinicio, prórrogas y modificaciones de cantidades de obra, extendiendo sustancialmente el término de ejecución inicialmente previsto.

De acuerdo con la liquidación contractual y los informes de interventoría, el proyecto alcanzó una ejecución física aproximada del 80,97%, equivalente a un valor ejecutado de $6.660.354.429,79, quedando pendiente un saldo de obra por ejecutar cercano al 18,88%, estimado en $1.552.730.858,05.

No obstante el nivel de avance alcanzado, el proyecto no logró obtener condiciones de funcionalidad ni de puesta en operación debido a la persistencia de actividades críticas pendientes, entre ellas:

- culminación integral de acabados y obras complementarias;
- certificaciones RETIE y RETILAP;
- aprobación definitiva de red contra incendios;
- entrega completa de planos récord y documentación técnica;

- validación de sistemas eléctricos y de seguridad humana;
- cumplimiento integral de requisitos regulatorios y técnicos para habilitación institucional.

Según los informes de interventoría y supervisión, el contratista incurrió en reiterados incumplimientos relacionados con atraso de obra, insuficiencia de personal y recursos, incumplimiento de requerimientos técnicos y omisión en la entrega de documentación necesaria para el cierre técnico y administrativo del proyecto.

Como consecuencia de lo anterior, la Administración Municipal adelantó diversos procesos administrativos sancionatorios desde el año 2019, motivados inicialmente por retrasos significativos en la ejecución contractual. El primer proceso sancionatorio fue iniciado al evidenciarse un avance físico de apenas 5,36% frente a un avance programado de 33,80%.

Posteriormente se promovieron nuevos procesos administrativos por presunto incumplimiento y, finalmente, en el año 2023 se inició procedimiento orientado a declarar la caducidad del contrato ante la presunta paralización de la obra.

En desarrollo de dicho procedimiento, mediante Resolución No. 470 del 23 de agosto de 2023 se declaró inicialmente la caducidad del contrato y se ordenó su terminación y liquidación en el estado en que se encontraba. Sin embargo, con posterioridad la Administración adelantó nuevas actuaciones administrativas y reevaluaciones técnicas y jurídicas dentro del proceso sancionatorio.

Finalmente, mediante Resolución No. 001 del 10 de abril de 2025, confirmada por Resolución No. 003 del 16 de junio de 2025, el Municipio declaró el incumplimiento contractual del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, imponiendo las consecuencias contractuales y legales correspondientes.

Con ocasión de dicha decisión, se adelantó el proceso de liquidación contractual, el cual culminó mediante acta y resolución de liquidación suscritas en el año 2025. La liquidación determinó que no existían saldos económicos pendientes a favor del contratista y dejó constancia del estado físico y financiero del proyecto.

A continuación, conforme a lo requerido por el municipio, se da cuenta del balance de las obligaciones contractuales en los siguientes términos:

1. Obligaciones del Contratista (Consorcio Agrocol)

Las obligaciones del Contratista, Consorcio Agrocol, se encuentran detalladas en el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, y se clasifican en específicas, generales y relativas a garantías.

1.1 Obligaciones Específicas

El Contratista se obligó a desarrollar las obligaciones específicas para el cabal cumplimiento del objeto contractual, según se resumen a continuación:

1. Desarrollar y cumplir el objeto del Contrato en las condiciones de calidad y oportunidad definidas en el mismo.
2. Realizar la obra de acuerdo con las cantidades y especificaciones técnicas determinadas en los estudios previos y las demás especificaciones técnicas establecidas por el Municipio.
3. Hacer la actualización del cronograma y/o programación de obra y cumplir a cabalidad con el mismo.
4. Suministrar y mantener durante la ejecución de la obra, y hasta la entrega de la misma, el personal ofrecido. Cualquier cambio de personal debe ser con un perfil igual o superior y sujeto a la aprobación del Municipio.
5. Asumir por su cuenta el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales del personal.

1.2 Obligaciones Generales

Además de las obligaciones específicas, el Contratista asumió las siguientes obligaciones generales:

1. Cumplir el objeto contractual en el plazo y condiciones pactadas.
2. Desarrollar con diligencia el objeto del contrato mediante la utilización de los recursos materiales, técnicos y humanos que requiera para la correcta y oportuna ejecución de la obra.

3. Desarrollar las actividades establecidas en el contrato, cumpliendo estándares de calidad y las condiciones y especificaciones técnicas pactadas.
4. Garantizar la calidad del suministro para que el objeto del contrato se cumpla en condiciones de calidad y eficiencia, para lo cual deberá constituir dentro de los dos (2) días siguientes a la suscripción del contrato, la garantía única.
5. Ejecutar idónea y oportunamente el objeto del contrato.
6. Obrar con lealtad en las etapas contractuales y pos contractuales, respectivamente.
7. Atender las observaciones del supervisor.
8. Establecer y hacer cumplir los controles idóneos para una correcta prestación del servicio.
9. Acreditar el pago de los aportes a los sistemas de seguridad social integral (salud y pensión) en los porcentajes establecidos en las normas legales vigentes.
10. Cumplir con las demás obligaciones que permitan el cabal cumplimiento del objeto del presente contrato.

1.3 Obligaciones Relativas a Garantías

De acuerdo con la Cláusula Novena del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, el Contratista se obligó a constituir una garantía única, dentro de los dos (2) días siguientes a la suscripción del contrato, que incluyera al MUNICIPIO DE CAJICÁ como asegurado. Esta garantía consiste en una Póliza expedida por una compañía de seguros legalmente establecida en Colombia, con póliza matriz aprobada por la Superintendencia Financiera, y debe avalar los siguientes amparos:

- **Cumplimiento:** 20% del valor total del contrato, con una vigencia igual al plazo del contrato y seis (6) meses más.
- **Calidad del servicio:** 20% del valor total del contrato, con una vigencia igual al plazo del contrato y seis (6) meses más.
- **Pago de salarios y prestaciones sociales e indemnizaciones laborales:** 20% del valor total del contrato, con una vigencia igual al plazo del contrato y tres (3) años más.
- **Responsabilidad civil extracontractual:** 400 SMMLV, con una vigencia igual al plazo del contrato.

- **Estabilidad y calidad de la obra:** 30% del valor total del contrato, con una vigencia de cinco (5) años contados a partir de la fecha del acta de recibo final de la obra.

El Contratista también se obligó a ampliar, modificar o prorrogar la garantía única de cumplimiento en caso de aumento del valor del contrato o prórroga o suspensión de su vigencia. Es su responsabilidad mantener vigentes las garantías, amparos y pólizas, y cubrir los costos de constitución, mantenimiento y restablecimiento inmediato de su monto cuando este disminuya o se agote por sanciones.

A la fecha, la garantía única de cumplimiento se encuentra vigente.

2. Obligaciones del Contratante (Alcaldía Municipal de Cajicá)

Las obligaciones del Contratante, la Alcaldía Municipal de Cajicá, se centran principalmente en las responsabilidades de pago y supervisión. Si bien el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 detalla las obligaciones del Contratista, implícitamente se derivan las del Contratante, tales como:

2.1 Obligaciones de Pago

La Alcaldía Municipal de Cajicá se obliga a realizar los pagos correspondientes al Contratista, siempre y cuando este cumpla con las condiciones de calidad, oportunidad y los requisitos técnicos, administrativos y documentales establecidos en el contrato para la legalización de los pagos. El valor del contrato incluye el AIU, y el factor de Imprevistos solo será pagado si es justificado por el Contratista, según el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019.

2.2 Obligaciones de Supervisión

El Municipio tiene la responsabilidad de ejercer la supervisión e interventoría de la obra, garantizando el cumplimiento de las especificaciones técnicas y contractuales. Esto incluye atender las solicitudes y observaciones presentadas por la supervisión, las cuales el Contratista está obligado a acatar, según lo estipulado en el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019.

3. FORMA DE PAGO Y EFECTOS JURÍDICOS

La forma de pago fue estructurada bajo el sistema de precios unitarios fijos, sin reajuste, mediante pagos parciales. El primer pago procedía con un avance mínimo del 30% de obra; los pagos parciales podían alcanzar

hasta el 80% de ejecución, y el 20% final quedaba condicionado a la terminación, recibo y liquidación de la obra.

Desde la perspectiva jurídica, esta estructura de pago condicionaba el reconocimiento económico a la ejecución real, verificable y soportada de las actividades contractuales. Por tanto, las actividades no ejecutadas, no autorizadas, no verificadas, no soportadas técnicamente o ejecutadas fuera del plazo contractual no podían ser reconocidas válidamente en sede de liquidación.

4. ANÁLISIS DE VIGENCIA Y PLAZOS

4.1 Plazo de Ejecución

El plazo de ejecución del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, de conformidad con la Cláusula Séptima del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, se estableció *HASTA EL TREINTA Y UNO (31) DE DICIEMBRE DE 2019*. Este plazo se contaba a partir de la fecha de suscripción del contrato, previa expedición del registro presupuestal, aprobación de las garantías y suscripción del acta de inicio. El término de ejecución se refiere al periodo durante el cual el Contratista debe llevar a cabo las actividades objeto del contrato.

4.2 Vigencia del Contrato

La vigencia del Contrato, conforme a la Cláusula Octava del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, es un concepto más amplio que el plazo de ejecución. Se define como igual al término de ejecución más los cuatro meses contemplados para su liquidación o a la expedición del acto administrativo que ordene la terminación, o a la fecha del acuerdo que la disponga.

En el presente caso, considerando que el contratista no se presentó a la liquidación previa notificación o convocatoria, el Municipio procedió con la liquidación unilateral, de acuerdo con lo establecido en el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019. Lo anterior mediante Resolución No. 386 del 14 de agosto de 2025 confirmada mediante Resolución No. 510 del 8 de octubre de 2025.

5. OBSERVACIONES Y PUNTOS CRÍTICOS

1. La ejecución contractual se extendió de manera considerable frente al plazo inicialmente pactado, lo que evidencia una alta exposición a riesgos de gestión, control y trazabilidad.

2. El avance físico reportado no equivale, por sí solo, al cumplimiento del objeto contractual, pues la finalidad del contrato exigía una obra terminada, recibida, certificada y funcional.

3. La declaratoria de incumplimiento se soporta en la imposibilidad de recibir la obra en condiciones de funcionalidad, no únicamente en el porcentaje faltante de ejecución.

4. El contratista realizó salvedades en la liquidación bilateral que al no ser consideradas en su totalidad en el trámite de liquidación unilateral, puede conllevar reclamaciones judiciales por parte del contratista.

6. CONCLUSIÓN

El Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 tuvo una ejecución parcial y prolongada, con avances materiales significativos, pero insuficientes para satisfacer integralmente el objeto contractual. El contratista incumplió obligaciones esenciales de resultado, calidad, oportunidad, documentación, legalización y entrega funcional de la obra.

Del análisis integral del expediente contractual, de los antecedentes de ejecución, de los informes de interventoría, de la documentación de soporte y de las actuaciones administrativas adelantadas por la Entidad, se concluye que el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 presentó un incumplimiento de carácter sustancial y material por parte del contratista, en la medida en que no se acreditó la ejecución completa, verificable y funcional de las prestaciones necesarias para la satisfacción integral del objeto contractual y de la finalidad pública perseguida con la contratación.

En efecto, si bien se evidenció la ejecución parcial de actividades constructivas y la incorporación de determinados componentes de obra, persistieron obligaciones esenciales pendientes de cumplimiento relacionadas con la terminación integral del proyecto, la acreditación de requisitos técnicos, la entrega de soportes documentales, la validación de actividades ejecutadas, la realización de pruebas y certificaciones exigidas y la obtención de las condiciones necesarias para la puesta en funcionamiento de la infraestructura objeto del contrato.

Bajo este contexto, desde la perspectiva del régimen de contratación estatal y de los principios de responsabilidad, eficacia, planeación y protección del interés general, la Administración contaba con fundamento fáctico y jurídico suficiente para adoptar las medidas contractuales correspondientes, entre ellas la declaratoria de incumplimiento, la liquidación del contrato con base en el estado real y verificable de ejecución, la depuración de las obligaciones económicas a cargo de las

partes y la limitación de cualquier reconocimiento financiero exclusivamente a aquellas actividades efectivamente ejecutadas, recibidas, soportadas y acreditadas conforme a las exigencias contractuales, técnicas y legales aplicables, actuaciones éstas que en efecto se surtieron.

En consecuencia, se observa que las decisiones adoptadas por la Entidad resultan consistentes con los antecedentes técnicos y jurídicos obrantes en el expediente contractual, toda vez que se encuentran orientadas a restablecer el equilibrio de las prestaciones, proteger el patrimonio público y garantizar que la liquidación refleje de manera objetiva, verificable y jurídicamente sustentada el estado definitivo de ejecución del negocio jurídico.

CAPÍTULO 3
MATRIZ JURÍDICA

Documento original elaborado y avalado por Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez

Ítem	Categoría	Documento / Acto Administrativo	Fecha	Entidad Emisora
1	Contractual	Contrato de Obra No. 010 de 2019	7/31/2019	Municipio de Cajicá
2	Contractual	Acto de declaratoria de incumplimiento parcial	4/10/2025	Municipio de Cajicá
3	Garantías	Póliza de Cumplimiento No. 96-40-101062466 - Amparo de estabilidad y calidad de las obras	7/31/2019	Seguros del Estado
4	Urbanístico	Licencia de Construcción Resolución ON-CRR-307 de 2019	5/22/2019	Curaduría Urbana No. 1 Cajicá

5	Urbanístico	Revalidación Resolución 26-1-0028 de 2026	4/22/2026	Curaduría Urbana No. 1
6	Urbanístico	Certificado Técnico de Ocupación	No aportado	Pendiente
7	Ambiental	Permiso de Ocupación de Cauce	No evidenciado	CAR
8	Ambiental	Permisos forestales	No evidenciados	CAR
9	Registral	Certificado de Tradición y Libertad	2/6/2026	ORIP Zipaquirá
10	Servicios Públicos	Aprobación redes hidrosanitarias	EPC Cajicá	Vigente
11	RETIE	Acta de Inspección RETIE	Vigente	RIG Ingeniería y Gestión
12	RETILAP	Certificación RETILAP	No aportada	Pendiente
13	Energía	Proyecto Eléctrico ENEL Serie 3	Vigente	ENEL
14	Protección contra incendios - Seguridad Humana	Concepto Bomberos Oficio AMC-SDG-DGR-COBC-001-2024	7/23/2024	Cuerpo de Bomberos

Estado (Vigente/Vencido/Pendiente)	Hallazgo Jurídico	Riesgo Asociado
Liquidado	Se verificó que ante el fracaso de liquidación bilateral, la Entidad procedió a la liquidación unilateral del contrato conforme a Resoluciones Nos. 386 y 510 de 2025.	Contingencia litigiosa derivada de reclamaciones económicas o controversias sobre ejecución, liquidación y reconocimiento de actividades ejecutadas.
Ejecutoriado	Se declaró el incumplimiento parcial equivalente al 13,91% del objeto contractual, con fundamento en la imposibilidad de lograr la funcionalidad integral del proyecto.	Demandas de nulidad y restablecimiento del derecho o controversias contractuales.
Vigente	Se evidencian actividades constructivas pendientes, incumplimiento de requisitos RETIE, RETILAP, observaciones del Cuerpo de Bomberos y ausencia de habilitación funcional de la infraestructura.	Persistencia de defectos o deficiencias constructivas.
Revalidada	Se constató la existencia de licencia urbanística vigente mediante acto de revalidación expedido por la Curaduría Urbana.	Pérdida de vigencia del título urbanístico y necesidad de adelantar nuevos trámites.

Vigente	Se verificó la expedición de un nuevo acto administrativo que extiende la habilitación urbanística hasta marzo de 2027.	Vencimiento de la revalidación sin culminación de las obras.
Pendiente	No se evidenció la expedición del certificado técnico de ocupación exigido por la normatividad urbanística.	Imposibilidad de habilitación y puesta en funcionamiento de la infraestructura.
Pendiente de verificación	No se encontró soporte documental que acredite la existencia de permisos asociados a la descarga de aguas lluvias hacia el Río Frío.	Procesos sancionatorios ambientales y requerimientos de la autoridad competente.
Por verificar	No se evidenció trazabilidad documental relacionada con aprovechamientos forestales, compensaciones o autorizaciones ambientales.	Contingencias sancionatorias ambientales.
Vigente	Se identificó afectación ambiental inscrita correspondiente a la ronda de protección del Río Frío sobre parte del predio.	Eventual incompatibilidad de intervenciones futuras con las determinantes ambientales.
Conforme	Se evidenció aprobación de las conexiones por parte de la empresa prestadora de servicios públicos.	Riesgo residual bajo.
No conforme	Se identificó ausencia de certificación de conformidad y existencia de sesenta y cinco (65) observaciones técnicas pendientes de cierre.	Imposibilidad de conexión definitiva y puesta en servicio de la edificación.
Pendiente	No se evidenció certificación de cumplimiento de requisitos de iluminación.	Restricciones para la entrada en operación del establecimiento educativo.
Parcial	Se evidenció aprobación parcial condicionada a actuaciones posteriores de validación y energización.	Pérdida de vigencia de aprobaciones o necesidad de actualizaciones técnicas.
Desfavorable	Se verificó concepto desfavorable respecto del cumplimiento de condiciones de protección contra incendios y seguridad humana.	Imposibilidad de puesta en funcionamiento de la infraestructura y potencial responsabilidad administrativa.

Implicación Jurídica	Acción Requerida	Prioridad
Desde la perspectiva jurídica, se evidencia que el contrato se encuentra formalmente liquidado mediante acto administrativo debidamente ejecutoriado, circunstancia que comporta el cierre de la ejecución y la definición del balance contractual. Sin perjuicio de lo anterior, la liquidación no implica la extinción absoluta de las posibles controversias asociadas al negocio jurídico, en tanto subsiste la posibilidad de acudir a la jurisdicción de lo contencioso administrativo para controvertir los actos expedidos, reclamar eventuales reconocimientos económicos o discutir las consecuencias derivadas de la ejecución, incumplimiento, liquidación o terminación del contrato	Mantener expediente completo y realizar monitoreo permanente ante posibles acciones judiciales	Alta
Configuración de responsabilidad contractual y posibles implicaciones legalesy económicas - Medidas indemnizatorias y sancionatorias.	Mantener expediente completo y realizar monitoreo permanente ante posibles acciones judiciales	Alta
Los hallazgos podrían constituir indicios de faltas de condiciones de calidad de la obra, susceptibles de ser amparados por la garantía.	Consolidar el soporte técnico especializado que acredita las deficiencias de calidad identificadas, determinar su incidencia sobre la funcionalidad, seguridad, estabilidad y vida útil de la infraestructura, y evaluar la procedencia de iniciar el procedimiento administrativo para la declaratoria de ocurrencia del siniestro y la reclamación del amparo de estabilidad y calidad de la obra frente al contratista y su garante, con el fin de obtener la reparación integral de los daños y la recuperación de las condiciones técnicas exigidas para la puesta en funcionamiento del proyecto.	Alta
Habilitación legal para culminar las obras pendientes dentro del término autorizado.	Ejecutar obras pendientes / Culminación por terceros	Alta

Conservación de derechos urbanísticos adquiridos para la culminación del proyecto.	Ejecutar obras pendientes / Culminación por terceros	Alta
Imposibilidad de acreditar legalmente la aptitud de la edificación para su ocupación y uso.	Tramitar a certificado al finalizar obra	Alta
Posible incumplimiento de obligaciones ambientales relacionadas con ocupación de cauce y manejo hidráulico.	Verificar existencia	Alta
Incertidumbre respecto del cumplimiento de obligaciones ambientales durante la ejecución del proyecto.	Consulta ante CAR	Media
Restricción legal al uso, ocupación y desarrollo de actividades constructivas dentro del área protegida.	Incorporar restricción en diseños	Alta
Cumplimiento de requisitos básicos de disponibilidad de servicios públicos.	Mantener soporte de terceros	Baja
Incumplimiento de requisitos normativos para energización y operación de la infraestructura.	Subsanar observaciones	Alta
Incumplimiento potencial de requisitos técnicos exigidos para la habilitación de la infraestructura.	Obtener certificación	Alta
No se acredita aún el cierre definitivo del proceso de legalización eléctrica.	Gestionar revalidación	Media
Imposibilidad de obtener habilitación funcional mientras subsistan las observaciones formuladas.	Ejecutar adecuaciones	Crítica

Obligación Contractual	Fuente Contractual	Estado de Cumplimiento	Nivel de Avance	Evidencia / Hallazgo
Ejecutar integralmente el objeto contractual	Cláusula Primera y Obligación No. 1	INCUMPLIDA	81,12% avance físico	La obra no fue culminada integralmente y no alcanzó condiciones de funcionalidad total.
Ejecutar las obras conforme a cantidades y especificaciones técnicas	Obligación No. 2	PARCIALMENTE CUMPLIDA	Parcial	Se ejecutaron actividades constructivas, pero subsistieron actividades pendientes y observaciones técnicas.
Actualizar y cumplir cronograma de obra	Obligación No. 3	INCUMPLIDA	Bajo cumplimiento	Se requirieron múltiples prórrogas, suspensiones y ampliaciones del plazo contractual.
Mantener personal ofrecido y equipo mínimo requerido	Obligación No. 4	PARCIALMENTE CUMPLIDA	Indeterminado	No se identifican hallazgos concluyentes de incumplimiento en liquidación.
Garantizar condiciones laborales y de seguridad	Obligación No. 5	SIN HALLAZGO ESPECÍFICO	N/A	No se registran sanciones laborales o de SST en el expediente revisado.
Suministrar materiales de calidad	Obligación No. 6	PARCIALMENTE CUMPLIDA	Parcial	Se ejecutaron actividades constructivas, pero existen observaciones sobre validación técnica de actividades.
Disponer maquinaria, equipos y herramientas	Obligación No. 7	PARCIALMENTE CUMPLIDA	Parcial	Existió ejecución material de la obra.
Transportar materiales y equipos oportunamente	Obligación No. 8	PARCIALMENTE CUMPLIDA	Parcial	Se desarrollaron frentes de obra.
Cumplir normas técnicas de construcción	Obligación No. 9	INCUMPLIDA PARCIALMENTE	Parcial	Persistieron requisitos técnicos pendientes para cierre y recibo.
Mantener medidas de seguridad en áreas intervenidas	Obligación No. 10	SIN HALLAZGO	N/A	No se reportan incidentes específicos.
Cumplir el Plan de Calidad	Obligación No. 11	INCUMPLIDA PARCIALMENTE	Parcial	Se identificaron actividades sin validación técnica suficiente.
Realizar controles de calidad	Obligación No. 12	INCUMPLIDA PARCIALMENTE	Parcial	Falta de soportes y certificaciones técnicas.
Atender instrucciones de supervisión e interventoría	Obligación No. 13	INCUMPLIDA PARCIALMENTE	Parcial	Persistieron observaciones y requerimientos no superados.
Corregir actividades defectuosas	Obligación No. 14	INCUMPLIDA PARCIALMENTE	Parcial	Se identificaron actividades pendientes de validación.
Responder por daños a terceros	Obligación No. 15	SIN HALLAZGO	N/A	No se registran reclamaciones identificadas en los documentos revisados.
Registro fotográfico de avance	Obligación No. 16	PARCIALMENTE CUMPLIDA	Parcial	Se aportaron soportes de ejecución.
Entrega de áreas limpias y retiro de residuos	Obligaciones 17 y 18	PARCIALMENTE CUMPLIDAS	Parcial	No existe constancia de recibo final integral.

Realización de pruebas y puesta en funcionamiento	Obligación No. 27	INCUMPLIDA	Bajo	Persistieron requisitos técnicos y certificaciones pendientes que dieron lugar al inicio de los procesos administrativos sancionatorios
Elaboración de actas parciales, recibo final y liquidación	Obligación No. 28	INCUMPLIDA PARCIALMENTE	Parcial	Fue necesaria la liquidación con observaciones derivadas de la ejecución.
Pago de aportes al sistema de seguridad social	Obligación No. 29	PARCIALMENTE CUMPLIDA	Parcial	No se reportan sanciones específicas.
Mantener vigentes las garantías contractuales	Obligación asociada a garantías	CUMPLIDA	100%	Se registran pólizas vigentes con amparos de cumplimiento, salarios y estabilidad.

Observación
Se configura incumplimiento parcial de la obligación contractual, en tanto, la obra no cumple la funcionalidad para la puesta en marcha del proyecto
Se configura incumplimiento parcial de la obligación contractual, en tanto, la obra no cumple la funcionalidad para la puesta en marcha del proyecto
La necesidad de más de diez suspensiones y múltiples prórrogas evidencia incumplimiento de la programación inicialmente aprobada.
No se identifican hallazgos concluyentes de incumplimiento en liquidación.
Se evidencia el incumplimiento de esta obligación por cuanto el contratista no acreditó la normatividad SSR. Consta en Acta No. 8 y en gestión de trámite de liquidación bilateral.
Se configura incumplimiento parcial de la obligación contractual, en tanto, la obra no cumple la funcionalidad para la puesta en marcha del proyecto
De acuerdo con la gestión de liquidación bilateral, se evidencia que el contratista cumplió parcialmente el uso, disponibilidad y movilización de la maquinaria y equipos durante la obra.
Se configura incumplimiento parcial de la obligación contractual, en tanto, la obra no cumple la funcionalidad para la puesta en marcha del proyecto
Se configura incumplimiento parcial de la obligación contractual, en tanto, la obra no cumple la funcionalidad para la puesta en marcha del proyecto
No se reportan incidentes específicos.
Se configura incumplimiento parcial de la obligación contractual, en tanto, la obra no cumple la funcionalidad para la puesta en marcha del proyecto
Se configura incumplimiento parcial de la obligación contractual, en tanto, la obra no cumple la funcionalidad para la puesta en marcha del proyecto
No concurrencia del contratista a trámite de liquidación bilateral; pendiente acreditación de totalidad de documentos requeridos para el cierrey liquidación contractual
Se configura incumplimiento parcial de la obligación contractual, en tanto, la obra no cumple la funcionalidad para la puesta en marcha del proyecto
No se registran reclamaciones identificadas en los documentos revisados.
Se aportaron soportes de ejecución.
No existe constancia de recibo final integral.

Obligación directamente asociada a la funcionalidad del proyecto.
No se logró cierre contractual en condiciones ordinarias de recibo satisfactorio. El contratista no acreditó la totalidad de documentos necesarios para el cierre contractual
Se evidencia el incumplimiento de esta obligación por cuanto el contratista no acreditó la totalidad de pago de aportes SST del personal utilizado en la ejecuciónn del contrato
Permitió a la Entidad preservar mecanismos de protección contractual.

Hallazgo técnico identificado	Naturaleza del defecto	Riesgo para la estabilidad o calidad	Viabilidad de afectación del amparo
Fisuras estructurales en vigas, exposición de acero, corrosión y pérdida de recubrimiento	Defecto constructivo	Alto	**Alta**
Infiltraciones y deterioro en tanques de almacenamiento	Defecto de calidad y durabilidad	Alto	**Alta**
Corrosión de estructura metálica, filtraciones y deterioro de cubiertas	Defecto constructivo	Alto	**Alta**
Fisuras y deterioro en cerramientos	Deficiencia constructiva	Medio	**Alta**
Apozamientos, problemas de drenaje y pendientes inadecuadas	Defecto funcional de obra	Medio-Alto	**Alta**
Corrosión de elementos metálicos y exposición de acero	Defecto de calidad	Alto	**Alta**
Deficiencias geotécnicas y de drenaje alrededor de tanques y estructuras subterráneas	Defecto asociado a diseño o construcción	Alto	**Media-Alta**
Deficiencias en ventilación, aislamiento acústico y distribución de espacios	Calidad y funcionalidad	Medio	**Media**
Escaleras con dimensiones no reglamentarias	Calidad y seguridad de uso	Alto	**Alta**
Puertas de evacuación, salidas insuficientes y obstáculos en rutas de evacuación	Incumplimiento normativo	Alto	**Media-Alta**

Fundamento jurídico	Observaciones
Art. 4 y 5 Ley 80 de 1993; Decreto 1082 de 2015; jurisprudencia Consejo de Estado	Constituyen vicios de construcción que comprometen la estabilidad y durabilidad de la estructura.
Garantía de estabilidad y calidad de las obras	Las filtraciones y corrosión evidencian incumplimiento de especificaciones técnicas.
Amparo de estabilidad y calidad	Afectan la vida útil de la infraestructura y pueden comprometer su seguridad.
Garantía de calidad de obra	Son manifestaciones de defectos de ejecución y materiales.
Obligación de entregar obra apta para su finalidad - Sujeción legal y contractual	Afectan la funcionalidad y pueden ocasionar deterioros progresivos.
Obligación de entregar obra apta para su finalidad - Sujeción legal y contractual	Evidencian incumplimiento de las especificaciones técnicas y de durabilidad.
Obligación de entregar obra apta para su finalidad - Sujeción legal y contractual	Requiere determinar si el diseño era responsabilidad del contratista o de la entidad.
Garantía de calidad	No comprometen la estabilidad estructural, pero sí la idoneidad de la obra.
NSR-10 y NTC 4595	No comprometen la estabilidad estructural, pero sí la idoneidad de la obra.
NSR-10, NFPA y normas de seguridad humana	No comprometen la estabilidad estructural, pero sí la idoneidad de la obra.



SOBIRA TERESA SOJO RODRÍGUEZ
Asesora Jurídica - Tarjeta Profesional No. 104462
Consorcio Consultoría Educativa

CAPÍTULO 4

INFORME DE ESTADO DE LICENCIAS Y PERMISOS

Documento original elaborado y avalado por Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez

5. INFORME DE ESTADO DE LICENCIAS Y PERMISOS

1. COMPONENTE URBANÍSTICO

COMPONENTE	HALLAZGOS Y DESCRIPCIÓN	IMPLICACIONES LEGALES	NORMATIVA APLICABLE	RECOMENDACIONES
1.1. Licencia de Construcción	La licencia de construcción inicial fue otorgada mediante la Resolución No. ON-CRR 307 DE 2019, con fecha del 22 de mayo de 2019. Posteriormente, se concedió una revalidación a través de la Resolución No. 26-1-0028, del 22 de abril de 2026, la cual extiende la vigencia de la licencia hasta el 9 de marzo de 2027. Esta revalidación constituye un nuevo título habilitante que permite la continuidad del proyecto bajo las condiciones originales aprobadas. La obra consiste en la construcción en modalidad de cerramiento y obra nueva para uso dotacional tipo 2 - COLEGIO 10 AGUSTIN GUERRICABEITIA BARRUETABEÑA.	La revalidación de la licencia permite la continuación de las obras, sin embargo, no autoriza la introducción de modificaciones sustanciales al diseño arquitectónico o estructural del proyecto original. Cualquier alteración significativa que implique cambios urbanísticos, arquitectónicos o estructurales, o que afecte espacios de propiedad pública, requeriría un nuevo trámite de modificación de licencia, siempre y cuando cumpla con la normativa vigente.	El Decreto 1077 de 2015, en su artículo 2.2.6.1.2.4.3, establece que las revalidaciones se resuelven con base en las normas urbanísticas y reglamentaciones que fundamentaron la licencia original. Adicionalmente, la Ley 388 de 1997 define el marco general de ordenamiento territorial.	Se recomienda ejecutar las obras apegándose estrictamente a lo establecido en la licencia de construcción original y su revalidación, evitando cualquier modificación sustancial no autorizada que pudiera invalidar el título habilitante o requerir nuevos trámites. Es fundamental que la ejecución se mantenga dentro del plazo de vigencia establecido hasta el 9 de marzo de 2027.

1.2. Conformidad con el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT)	El proyecto del Colegio Agustín Guerricabeitia es compatible con el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) de Cajicá. El uso dotacional educativo está permitido y contribuye al fortalecimiento del sistema municipal de equipamientos públicos y privados, incluyendo los educativos. El proyecto promueve tanto la política de equipamientos, al ser una infraestructura pública de interés general que atiende necesidades de cobertura educativa, como la política de ocupación del suelo, al contar con una licencia urbanística previa y revalidada. No se identifican restricciones expresas dentro del PBOT que impidan la permanencia o culminación del equipamiento educativo. No obstante, el principal riesgo jurídico radica en la	La compatibilidad actual del proyecto con el PBOT permite su continuidad. Sin embargo, la entrada en vigencia del Acuerdo Municipal 04 de 2025 implica que cualquier actuación futura relacionada con nuevas fases, ampliaciones, modificaciones o ajustes del proyecto deberá sujetarse plenamente a las determinantes urbanísticas, ambientales y de gestión del riesgo establecidas en esta nueva normativa. El principio de aplicación inmediata de las normas urbanísticas de orden público rige para cualquier trámite posterior.	La Ley 388 de 1997 y el Decreto 1077 de 2015 rigen la viabilidad de los equipamientos públicos y las actuaciones urbanísticas. El Acuerdo Municipal 04 de 2025 establece las nuevas determinantes urbanísticas del PBOT de Cajicá.	Se recomienda analizar las nuevas determinantes urbanísticas, ambientales y de gestión del riesgo establecidas en el Acuerdo Municipal 04 de 2025 para cualquier futura actuación relacionada con el proyecto, como ampliaciones o modificaciones. Esto asegurará la adecuación a la regulación territorial vigente.

	desactualización normativa, debido a la entrada en vigencia del Acuerdo Municipal 04 de 2025, el cual adoptó la revisión excepcional del PBOT de Cajicá.			

2. COMPONENTE AMBIENTAL

COMPONENTE	HALLAZGOS Y DESCRIPCIÓN	IMPLICACIONES LEGALES	NORMATIVA APLICABLE	RECOMENDACIONES
2.1. Manejo de Aguas Lluvias y Ocupación de Cauce	La verificación técnica indica que la red de aguas lluvias descarga directamente al Río Frío. Dentro de la documentación revisada, no se encontró evidencia de permisos de ocupación de cauce y/o vertimientos, o autorizaciones ambientales de gestión de autoridades competentes, asociados a esta descarga en una fuente hídrica natural. Esta situación puede implicar la necesidad de obtención de permisos ambientales específicos relacionados con el manejo	La ausencia de permisos de ocupación de cauce o vertimientos, si son requeridos, constituye un riesgo jurídico significativo que podría acarrear sanciones por incumplimiento de la normativa ambiental. La intervención sobre cauces naturales o la infraestructura de entrega hidráulica sin la debida autorización de la autoridad ambiental competente genera una contingencia legal.	El Decreto 1076 de 2015, en su artículo 2.2.3.2.12.1, establece que la construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización de la autoridad ambiental competente.	Se recomienda al municipio verificar ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) la existencia de los permisos asociados al manejo hidráulico del proyecto constructivo del Colegio Agustín Guerricabeitia. En caso de no existir, se deberá iniciar de manera prioritaria los trámites para su obtención y regularización de la situación.

	hidráulico o autorizaciones de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).			
2.2. Aprovechamiento Forestal	De la documentación revisada, no se evidencian permisos de tala, autorizaciones de aprovechamiento forestal, ni compensaciones forestales. Tampoco se identificaron actos administrativos ambientales asociados a intervención arbórea, ni observaciones específicas relacionadas con afectación forestal en el informe técnico. Esta ausencia documental no confirma la inexistencia de dichos permisos, sino la falta de su evidencia dentro de los antecedentes allegados para la consultoría.	La falta de evidencia documental de permisos de tala o aprovechamiento forestal, en caso de haber existido intervención de cobertura vegetal, genera una contingencia jurídica. El municipio podría enfrentar posibles sanciones si se realizó alguna intervención sin la autorización correspondiente de la autoridad ambiental.	La normativa ambiental vigente en materia de aprovechamiento forestal y protección de la cobertura vegetal, aplicable al área del proyecto.	Se recomienda que el municipio de Cajicá verifique ante la autoridad ambiental competente si existió tala o traslado de individuos arbóreos, si hubo intervención de cobertura vegetal, y si la autoridad ambiental impuso obligaciones de compensación o alguna medida de sanción, con el fin de regularizar cualquier situación pendiente.

3. COMPONENTE TÉCNICO-FUNCIONAL

COMPONENTE	HALLAZGOS Y DESCRIPCIÓN	IMPLICACIONES LEGALES	NORMATIVA APLICABLE	RECOMENDACIONES

3.1. Certificaciones Técnicas (RETIE y RETILAP)	La "Acta de inspección colegio Agustín RETIE.pdf", elaborada por la firma RIG RETIE Ingeniería y Gestión SAS, indica que la inspección del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) no tiene un cierre satisfactorio. Se revisaron 65 puntos, de los cuales ninguno fue cerrado. Esto significa que las instalaciones eléctricas del proyecto no cumplen a cabalidad con los requisitos de seguridad establecidos en la normativa técnica.	El incumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) impide la habilitación funcional y operativa del establecimiento educativo. La no obtención de estas certificaciones finales de conformidad implica que la infraestructura no garantiza las condiciones de seguridad humana obligatorias, lo que a su vez imposibilita su ocupación y funcionamiento definitivo, exponiendo a riesgos a los usuarios.	El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), contenido en la Resolución No. 90708 de 2013 expedida por el Ministerio de Minas y Energía, establece las condiciones de seguridad para las instalaciones eléctricas. La jurisprudencia de la Corte Constitucional, como en la sentencia T-084-2021, resalta la importancia del cumplimiento del RETIE para garantizar la protección de los derechos a la vida y a la seguridad personal en infraestructuras educativas.	Se recomienda subsanar todas las observaciones técnicas identificadas en la inspección RETIE de manera prioritaria. El objetivo es obtener las certificaciones finales de conformidad tanto del RETIE como del RETILAP, lo cual es indispensable para poder energizar la instalación de forma segura y legal, y así habilitar plenamente el establecimiento educativo para su funcionamiento.

4. COMPONENTE PREDIAL

COMPONENTE	HALLAZGOS Y DESCRIPCIÓN	IMPLICACIONES LEGALES	NORMATIVA APLICABLE	RECOMENDACIONES

4.1. Titularidad y Tradición del Inmueble	El estudio del folio de matrícula inmobiliaria No. 176-19759 revela que la titularidad del derecho de dominio sobre el inmueble recaía en el Departamento de Cundinamarca antes de la subdivisión. Mediante Escritura Pública 808 de 2018, el Departamento de Cundinamarca dividió el predio original en cuatro lotes independientes, lo que dio origen a nuevas matrículas inmobiliarias individuales (176-179454, 176-179455, 176-179456 y 176-179457) y el cierre del folio matriz.	La división material del predio y la apertura de nuevos folios de matrícula inmobiliaria confirman la claridad sobre el dominio del lote donde se construye el proyecto. El proceso se encuentra amparado por el ordenamiento jurídico, garantizando la correcta segregación y la identificación individualizada de cada unidad predial resultante para la culminación del proyecto.	Ley 1579 de 2012, Estatuto de Registro de Instrumentos Públicos.	Se recomienda mantener actualizada la información registral del predio, asegurando que cualquier actuación futura sobre el mismo se alinee con los folios de matrícula inmobiliaria resultantes de la división. Es fundamental verificar que el lote específico del proyecto cuente con su matrícula inmobiliaria individualizada y sin inconsistencias.
4.2. Gravámenes y Limitaciones al Dominio	El predio matriz, y por ende los lotes segregados, presentan una afectación ambiental por la ronda de protección del Río Frío, impuesta por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) mediante	La afectación por ronda hídrica es una limitación al dominio de orden público y de obligatorio cumplimiento. Implica una restricción permanente sobre el uso de la porción del predio delimitada, prohibiendo	Decreto Ley 2811 de 1974, Resolución CAR 2358 de 2014.	Se recomienda asegurar que el diseño y ejecución del proyecto respeten estrictamente la afectación por la ronda de protección del Río Frío, evitando cualquier intervención en el área restringida. Es

	Resolución CAR 2358 de 2014 (Anotación N° 006). Esta limitación restringe el uso en un 27,77% del área total del predio, destinando esta porción a la preservación ambiental.	cualquier tipo de levantamiento, edificación o reconstrucción de obras en dicha área. Esta restricción debe ser tenida en cuenta para la planificación y desarrollo del proyecto, y su incumplimiento podría acarrear sanciones.		fundamental incorporar esta limitación en cualquier plan de desarrollo o modificación futura del proyecto y realizar las consultas pertinentes con la CAR si surgieran dudas sobre los usos permitidos en esta zona.

CAPÍTULO 5
REVISIÓN DE PÓLIZAS Y GARANTÍAS

Documento original elaborado y avalado por Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez

REVISIÓN DE PÓLIZAS Y GARANTÍAS

1. Garantías constituidas

De acuerdo con la información contenida en la póliza expedida por Seguros del Estado S.A., se identifican los siguientes amparos:

Amparo	Valor Asegurado	Vigencia
Cumplimiento del contrato	$1.645.133.730,60	31/07/2019 al 23/02/2024
Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales	$1.645.133.730,60	31/07/2019 al 23/08/2026
Calidad del servicio	$1.645.133.730,60	31/07/2019 al 23/02/2024
Estabilidad y calidad de la obra	$2.467.700.595,90	Cinco (5) años contados desde el recibo final de obra
Responsabilidad Civil Extracontractual	$500.000.000	16/09/2022 al 23/08/2023

Adicionalmente, la consulta de vigencia realizada ante la aseguradora evidencia que la póliza No. 96-44-101147522 se encuentra vigente al 23 de agosto de 2028.

2. Análisis del amparo de cumplimiento

Estado jurídico del amparo

El amparo de cumplimiento tuvo vigencia hasta el 23 de febrero de 2024 y garantizaba el cumplimiento integral de las obligaciones derivadas del contrato por valor de $1.645.133.730,60.

Del análisis contractual efectuado se evidenció su afectación por la declaratoria de incumplimiento del objeto contractual haciendo efectiva la cláusula penal pecuniaria; sin perjuicio de lo anterior, aunque también se buscó afectar la garantía única de cumplimiento por multas impuestas al contratista durante la ejecución contractual, a la fecha de liquidación del contrato, no se cubrió el pago de la sanción.

Bajo estas circunstancias, se observa que los hechos constitutivos del incumplimiento ocurrieron durante la vigencia contractual y dentro del período de cobertura del amparo, razón por la cual la Administración contó con fundamento jurídico para declarar el siniestro y hacer efectiva la garantía de cumplimiento.

Conclusión

La actuación administrativa desplegada por la Alcaldía Municipal de Cajicá, tiene pleno soporte técnico y jurídico para haber procedido a la afectación del amparo de cumplimiento, dado que el riesgo asegurado efectivamente se materializó mediante el incumplimiento parcial de las obligaciones contractuales.

4. Análisis del amparo de calidad del servicio

El amparo de calidad del servicio mantuvo idéntica vigencia y valor asegurado al amparo de cumplimiento.

En los anteriores términos, debe tenerse en cuenta que la regla general es que la facultad de una entidad estatal para declarar un incumplimiento, imponer sanciones como multas o hacer efectiva la cláusula penal, se extingue con la liquidación del contrato. Una vez el contrato se liquida y las partes se declaran a paz y salvo, la entidad pierde la competencia para iniciar un procedimiento sancionatorio por hechos ocurridos durante la ejecución contractual.

La Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente y la jurisprudencia del Consejo de Estado han sido claras al respecto:

"*En relación con la facultad sancionatoria, es imperativo precisar que la Entidad Estatal mantiene la competencia para declarar el incumplimiento y hacer efectiva la cláusula penal o las multas* ***únicamente mientras el contrato se encuentre vigente y antes de que se produzca la liquidación****. De acuerdo con el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011 y la jurisprudencia del Consejo de Estado,* ***una vez liquidado el contrato, la entidad pierde la potestad unilateral para imponer sanciones administrativas por hechos ocurridos durante la ejecución****, lo que refuerza la necesidad de que los amparos de cumplimiento estén plenamente vigentes durante toda la etapa post-contractual previa a la liquidación, para que la administración pueda ejercer sus prerrogativas en caso de detectar irregularidades en el balance final*"

Esta posición se refuerza al señalar que si el contrato es liquidado sin dejar pendientes y las partes se declaran a paz y salvo, la entidad ya no puede ejercer su poder sancionatorio, pues la liquidación finaliza la relación negocial entre las partes

En consecuencia, no hay lugar a la efectividad de la garantía única de cumplimiento en el amparo invocado, en tanto, tuvo lugar la liquidación contractual.

5. Análisis del amparo de salarios, prestaciones e indemnizaciones laborales

Este amparo permanece vigente hasta el 23 de agosto de 2026.

Su finalidad consiste en proteger a la Entidad frente a eventuales reclamaciones derivadas del incumplimiento de obligaciones laborales por parte del contratista respecto del personal vinculado a la ejecución contractual.

En la documentación revisada no se evidencian reclamaciones laborales, procesos judiciales o requerimientos administrativos que permitan inferir la materialización del riesgo amparado.

Conclusión

A la fecha del análisis no se observan elementos que permitan sustentar la afectación del amparo laboral.

6. Análisis del amparo de responsabilidad civil extracontractual

La póliza de responsabilidad civil extracontractual tuvo vigencia hasta el 23 de agosto de 2023 por valor de $500.000.000.

Su objeto era cubrir daños ocasionados a terceros con ocasión de la ejecución contractual.

No se evidencian en la documentación revisada reclamaciones indemnizatorias, procesos judiciales o condenas derivadas de daños causados a terceros por la ejecución de las obras.

Conclusión

No se identifican elementos que permitan concluir la procedencia de afectación de este amparo.

7. Análisis del amparo de estabilidad y calidad de la obra

Aspecto crítico del análisis

Este amparo constituye actualmente el mecanismo de protección patrimonial más relevante para la Entidad. Su valor asegurado asciende a $2.467.700.595,90.

Sin embargo, desde una perspectiva técnica y jurídica, existe un aspecto que debe ser objeto de especial verificación:

La póliza señala que la vigencia del amparo corresponde a cinco (5) años contados a partir de la fecha del acta de recibo final de la obra.

Del expediente contractual se desprende que:

- El contrato fue objeto de declaratoria de incumplimiento.
- La obra no fue recibida integralmente a satisfacción.
- No se consolidó una entrega funcional definitiva.
- El proyecto fue liquidado con actividades pendientes y observaciones técnicas.

En consecuencia, en el presente caso, se acreditan las condiciones necesarias para que la administración municipal declare el siniestro haciendo efectiva esta garantía, cuando quiera que se verifican posibles afectaciones de calidad en el desarrollo de las obras que han conllevado a la imposibilidad de puesta en funcionamiento de la infraestructura educativa.

En este caso, considerando que la Entidad recibió parcial o definitivamente segmentos de obra, el amparo se encontraría vigente y podría hacerse efectivo frente a defectos constructivos, fallas de estabilidad o problemas de calidad identificados dentro del período de cobertura.

Conclusión

Las deficiencias técnicas identificadas en la infraestructura y los hallazgos relacionados con la calidad de las obras justifican adelantar un estudio técnico especializado orientado a determinar:

a) La existencia de daños constructivos o defectos de calidad.

b) La imputabilidad de dichos daños al contratista.

c) La vigencia efectiva del amparo de estabilidad.

d) La cuantificación económica del perjuicio.

De acreditarse estos elementos, existiría fundamento jurídico para iniciar el procedimiento de reclamación y efectividad de la garantía de estabilidad y calidad de la obra.

De esta manera, el amparo de estabilidad y calidad de la obra presenta una potencial fuente de recuperación patrimonial para la Entidad, siempre que los

estudios técnicos especializados logren acreditar la existencia de defectos constructivos, deficiencias de calidad o afectaciones a la estabilidad de la infraestructura, y se verifique la vigencia efectiva de la cobertura del amparo.

CAPÍTULO 6
PLAN DE REGULARIZACIÓN Y LEGALIZACIÓN

Documento original elaborado y avalado por Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez

7. PLAN DE REGULARIZACIÓN Y LEGALIZACIÓN

Con fundamento en los resultados obtenidos a partir del diagnóstico integral adelantado sobre el proyecto correspondiente a la construcción de la Etapa I del Colegio Agustín Guerricabeitia con Enfoque Agroindustrial del Municipio de Cajicá, y una vez analizados los antecedentes contractuales, técnicos, administrativos, urbanísticos, ambientales y jurídicos asociados al Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, se evidencia que la infraestructura presenta un estado de ejecución parcial que, si bien permite identificar un avance material significativo, no reúne actualmente las condiciones necesarias para su recepción definitiva, habilitación técnica y puesta en funcionamiento para la prestación del servicio público educativo.

En efecto, los hallazgos identificados por la consultoría permiten concluir que la imposibilidad de culminar y operar el proyecto no obedece exclusivamente a la existencia de actividades pendientes de ejecución, sino también a la presencia de deficiencias constructivas, incumplimientos normativos, ausencia de certificaciones técnicas y falencias funcionales que afectan la estabilidad, seguridad, calidad y operatividad de la infraestructura. Adicionalmente, se verificó la existencia de componentes ejecutados y reconocidos económicamente por la administración que debido a su estado actual o a la inobservancia de las especificaciones técnicas exigidas, requieren procesos de reparación, reposición o incluso demolición y reconstrucción, situación que impone a la Alcaldía Municipal de Cajicá, la necesidad de adoptar medidas orientadas tanto a la culminación material del proyecto como a la recuperación y protección del patrimonio público comprometido.

En ese contexto, el presente Plan de Regularización y Legalización constituye un instrumento de gestión técnico-jurídica y administrativa encaminado a definir la ruta de acción requerida para lograr la terminación integral, la regularización urbanística y ambiental, la obtención de las certificaciones y permisos necesarios, la atención de las observaciones formuladas por las diferentes autoridades competentes y, finalmente, la habilitación y puesta en funcionamiento de la infraestructura educativa.

De igual manera, el plan incorpora las actuaciones orientadas a la identificación y asignación de responsabilidades derivadas de las deficiencias constructivas evidenciadas, la eventual efectividad de las garantías contractuales vigentes, la estructuración de los procesos

contractuales requeridos para culminar las obras pendientes y la adopción de las medidas necesarias para mitigar los riesgos jurídicos, técnicos, financieros y operacionales asociados al proyecto.

Bajo esta perspectiva, el presente instrumento se desarrolla bajo un enfoque de gestión integral del riesgo y de protección del interés general, en armonía con los principios de planeación, responsabilidad, economía, eficacia y defensa del patrimonio público, con el propósito de proporcionar a la administración municipal una hoja de ruta que permita no solamente concluir físicamente la infraestructura, sino garantizar que ésta cumpla las condiciones de legalidad, seguridad, funcionalidad y calidad exigidas para la prestación efectiva del servicio público educativo y la satisfacción de la finalidad pública que motivó la necesidad de la contratación.

Con base en lo expuesto, a continuación, se presenta la hoja de ruta jurídica para la culminación, legalización y puesta en funcionamiento del Colegio AGUSTÍN GUERRICABEITIA del Municipio de Cajicá.

FASE 1: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El proyecto de obra pública correspondiente a la ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ presenta hallazgos significativos evidenciados por parte del consultor técnico, los cuales indican la necesidad imperante de demoler y reconstruir componentes ya ejecutados y desembolsados al contratista.

Estas actividades incluyen, pero no se limitan a, cubiertas, obras preliminares y redes hidrosanitarias. La situación actual demanda un análisis exhaustivo para determinar las causas de estas deficiencias, evaluar las responsabilidades de las partes involucradas (contratista de obra e interventoría), y establecer una estrategia jurídica y administrativa para corregir las inconsistencias y asegurar la adecuada finalización y legalización de la obra que conlleva a la necesidad de una intervención adicional que implicará costos y tiempos no previstos inicialmente.

1. Revisión de Antecedentes Contractuales

Comprende la estimación de una línea base clara sobre el estado del contrato y las responsabilidades de las partes.

1.1 CONTRATO DE OBRA PÚBLICA No. 010 DE 2019

Incluye revisión pormenorizada del contrato de obra principal, incluyendo sus anexos, adiciones, modificaciones y actas de inicio, suspensión, reinicio, actuación administrativa sancionatoria contractual, acta de liquidación unilateral y sus salvedades.

El análisis se centra en las cláusulas relacionadas con la calidad de los materiales y la ejecución de la obra, los plazos de entrega, las obligaciones del contratista y las condiciones para la recepción de los trabajos. Se examinaron los documentos contractuales propios de la ejecución incluyendo los atinentes a la liquidación contractual y los pagos efectuados que dan cuenta de ejecución correspondiente a 81,12% y ejecución pendiente de 18,88% de las obras contratadas.

1.1.1 Incumplimiento del objeto contractual desde una perspectiva funcional

Del análisis efectuado por esta consultoría, se concluye que, pese a los avances físicos registrados durante la ejecución, el contratista no logró satisfacer integralmente la finalidad perseguida con el contrato, toda vez que la infraestructura no fue entregada en condiciones de ser utilizada para la prestación del servicio público educativo.

En consecuencia, el incumplimiento no puede analizarse exclusivamente desde un enfoque cuantitativo asociado a porcentajes de ejecución física, sino desde una perspectiva funcional, en la medida en que el proyecto no alcanzó las condiciones mínimas de operatividad, legalidad y seguridad requeridas para su puesta en funcionamiento.

1.1.2 Incumplimiento de obligaciones contractuales

De acuerdo con lo señalado en la actuación administrativa y en la liquidación del contrato, el contratista incurrió en incumplimientos del contenido obligacional pactado entre las partes, tales como:

a. Incumplimiento de los cronogramas y obligaciones de ejecución

La Entidad evidenció retrasos reiterados y la imposibilidad de concluir el objeto contractual dentro del plazo inicialmente pactado y sus modificaciones, circunstancia que dio lugar a la declaratoria de incumplimiento y a la afectación del amparo de cumplimiento.

b. Terminación del plazo contractual sin culminación de las obras

Al vencimiento del contrato subsistían actividades pendientes y requisitos indispensables para la entrega y operación de la infraestructura, situación que impedía el recibo final de la obra y la satisfacción de la necesidad pública que justificó la contratación.

c. Falta de entrega de documentación de cierre

En el acto unilateral de liquidación contractual (Resoluciones 310 y 586 de 2025), la administración municipal dejó constancia de la inexistencia de soportes técnicos y administrativos indispensables para la terminación y legalización del proyecto, entre ellos:

- Certificaciones de materiales.
- Manuales de operación y mantenimiento.
- Planos récord.
- Resultados de ensayos.
- Paz y salvos.
- Acreditación de cumplimiento de obligaciones laborales y de seguridad social.
- Información técnica complementaria.

La ausencia de dichos documentos constituye un incumplimiento autónomo de las obligaciones de cierre contractual.

1.1.3. Persistencia de requisitos técnicos para el cierre del proyecto

A partir del análisis elaborado por esta consultoría, se advierte la falta de requisitos técnicos indispensables para la puesta en operación de la infraestructura, tales como:

- Certificación RETIE.
- Certificación RETILAP.
- Aprobación del sistema de protección contra incendios.
- Legalización de redes y servicios.
- Obtención de certificaciones técnicas complementarias.

La inexistencia de estas aprobaciones impide concluir que la obra hubiese sido ejecutada en condiciones aptas para cumplir su finalidad.

1.1.4 Posibles deficiencias de calidad y estabilidad de las obras

El análisis diagnóstico técnico especializados elaborado por el consultor, evidencia la existencia de posibles defectos constructivos que afectan diferentes componentes de la infraestructura, entre ellos:

- Fisuras estructurales.
- Exposición de acero y pérdida de recubrimiento.
- Corrosión de estructuras metálicas.
- Filtraciones y deterioro de cubiertas.
- Inconvenientes en redes hidrosanitarias.
- Deficiencias geotécnicas y de drenaje.
- Escaleras con dimensiones no reglamentarias.
- Deficiencias en rutas de evacuación y seguridad humana.

En consecuencia, desde una perspectiva técnica y jurídica, se advierte que las deficiencias identificadas no se circunscriben a un simple incumplimiento cuantitativo o a la existencia de actividades inconclusas, sino que evidencian la posible inobservancia de las obligaciones contractuales asociadas a la calidad, estabilidad, resistencia, funcionalidad, durabilidad e idoneidad de las obras ejecutadas. La necesidad actual de demoler, reparar o reconstruir elementos previamente ejecutados y pagados constituye un indicio de que las prestaciones recibidas por la Entidad no habrían satisfecho las especificaciones técnicas ni las condiciones de servicio exigibles para garantizar la adecuada puesta en funcionamiento del proyecto.

En tal sentido, los hallazgos técnicos descritos podrían trascender el ámbito del incumplimiento contractual ordinario y configurar afectaciones que comprometen las condiciones de seguridad estructural y funcional de la edificación, con potencial incidencia sobre la integridad de sus usuarios y la finalidad pública perseguida con el contrato. Lo anterior impone la necesidad de adelantar las actuaciones técnicas, jurídicas y económicas correspondientes, orientadas a determinar el alcance de las responsabilidades del contratista, así como la procedencia de hacer efectivas las garantías de calidad y estabilidad de la obra y de adoptar las medidas necesarias para restablecer las condiciones de seguridad, funcionalidad y servicio de la infraestructura educativa.

1.1.5 Afectación de la finalidad pública

Las deficiencias identificadas por la inejecución total y definitiva del proyecto constructivo de la ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ la tienen una incidencia directa sobre la satisfacción del interés general perseguido con el contrato, toda vez que:

- La infraestructura no ha podido ser puesta al servicio de la comunidad educativa.
- Se hace necesaria la celebración de nuevos contratos para culminar y corregir las obras.
- Existen actividades pagadas que deberán ser demolidas y reconstruidas por el constructor contratado para el efecto.
- Deben destinarse recursos adicionales para lograr la funcionalidad del proyecto.

En consecuencia, el incumplimiento contractual trasciende la mera inejecución parcial de actividades y genera una afectación material de la finalidad pública y del erario de la administración del municipio de Cajicá.

Conclusiones

Del análisis integral de los antecedentes contractuales y de las conclusiones consignadas por esta consultoría, se advierte que el Contratista de Obra No. 010 de 2019 incumplió de manera sustancial las obligaciones derivadas del contrato, no solo por la imposibilidad de culminar las actividades dentro del plazo contractual, sino también por la falta de entrega de la documentación requerida para el cierre del proyecto, la persistencia de requisitos técnicos pendientes y la existencia de deficiencias constructivas que comprometen la calidad, estabilidad, funcionalidad y seguridad de la infraestructura educativa.

En consecuencia, la actuación desplegada por el contratista constituye uno de los principales elementos que habilitan a la Entidad para evaluar la procedencia de las acciones encaminadas a la recuperación del patrimonio público, la efectividad de las garantías contractuales vigentes y la determinación de las responsabilidades a que haya lugar.

En consecuencia, habida consideración de que el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 fue liquidado unilateralmente y, por tanto, el vínculo negocial se encuentra extinguido, las actuaciones subsiguientes de la

Administración deberán enmarcarse en una estrategia de gestión del riesgo jurídico, técnico y patrimonial, orientada a la recuperación de los recursos públicos comprometidos, la efectividad de los mecanismos de cobertura del riesgo aún vigentes, la determinación de las responsabilidades derivadas de las deficiencias e incumplimientos identificados y la estructuración de las acciones requeridas para culminar, regularizar y habilitar la infraestructura en condiciones de calidad, seguridad y funcionalidad, asegurando el cumplimiento de la finalidad pública que justificó la inversión municipal y la adecuada prestación del servicio público educativo.

1.2 CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 003 DE 2019

De acuerdo con el análisis efectuado por el consultor, se evidencia que el contratista interventor desarrolló actuaciones de seguimiento, control y advertencia frente al incumplimiento del contratista de obra, las cuales dieron lugar a la apertura de procesos administrativos sancionatorios y a la declaratoria posterior de incumplimiento del contrato de obra en cuestión.

En consonancia con lo anterior, e evidencia que la interventoría:

a. Informó oportunamente retrasos e incumplimientos

Mediante diferentes comunicaciones y memorandos puso en conocimiento de la Entidad:

- Atrasos en la programación.
- Escaso avance físico.
- Paralización de actividades.
- Persistencia de incumplimientos.
- Continuación irregular de labores después del vencimiento del plazo contractual.

b. Recomendó la adopción de medidas contractuales

La interventoría emitió conceptos y comunicaciones dirigidas a:

- Solicitar el inicio de actuaciones administrativas sancionatorias.
- Advertir la necesidad de tomar posesión del proyecto.

- Requerir la actualización de información.
- Informar sobre la continuidad irregular de actividades una vez vencido el plazo contractual.

c. Elaboró y presentó informes finales

Según los antecedentes del desarrollo contractual, se evidencia que la interventoría remitió el informe final de actividades realizadas y participó en las gestiones desplegadas por la administración para la liquidación del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019.

En este aparte, es preciso señalar que de la documentación incorporada en la liquidación unilateral del citado contrato, se infiere que varios de los documentos requeridos para el cierre contractual, dependían exclusivamente del contratista de obra, tales como:

- Facturas.
- Soportes de pagos de seguridad social y parafiscales.
- Certificaciones de proveedores.
- Certificaciones de materiales.
- Documentación propios de cierre técnico.

De igual forma, puso de presente el contratista interventor en los actos preparatorios de la liquidación, que varios de los formatos, listas de chequeo y modelos de verificación documental exigidos por la Administración en el marco del proceso de liquidación correspondían a instrumentos adoptados con posterioridad o diferentes a aquellos vigentes durante la ejecución del contrato, razón por la cual la reconstrucción documental pretendida no resultaba plenamente viable ni podía exigirse bajo estándares o procedimientos que no formaron parte del marco normativo, contractual y procedimental aplicable al momento en que se desarrollaron las actividades objeto de interventoría.

En consecuencia, la interventoría sostuvo que la imposibilidad de aportar determinados documentos o de reconstruirlos conforme a las exigencias actualmente establecidas por la Entidad no obedecía a una conducta omisiva atribuible a su gestión, sino a la inexistencia material de los soportes, a la ausencia de competencia para generarlos y a la imposibilidad jurídica y fáctica de exigir el cumplimiento retroactivo de instrumentos documentales distintos de aquellos que regían al momento de la ejecución contractual.

Conclusiones

Sin perjuicio de lo enunciado, desde una perspectiva de responsabilidad contractual, resulta necesario para la administración municipal, establecer respecto del Contrato de Interventoría No. 003 de 2019, determinar si conforme a los hallazgos advertidos por la consultoría, el interventor ejerció adecuadamente sus deberes legales y contractuales, tales como:

1. **Control técnico de las actividades ejecutadas, c**on el fin de determinar:

- Si las cantidades de obra fueron adecuadamente verificadas.
- Si existieron observaciones frente a la calidad de los materiales.
- Si se realizaron los ensayos exigidos.
- Si los cortes de obra fueron aprobados con la debida trazabilidad.
- Si existieron advertencias relacionadas con las deficiencias actualmente identificadas.

2. Cumplimiento de las obligaciones de seguimiento, lo que implica verificar si la interventoría ejerció adecuadamente:

- El control técnico.
- El control administrativo.
- El control financiero.
- El control ambiental.
- El seguimiento a las obligaciones del contratista.

A partir de lo anterior, corresponde a la administración municipal de Cajicá, adelantar si a su juicio corresponde, posibles actuaciones administrativas y/o judiciales en contra del contratista interventor, por hallazgos expuestos por esta consultoría relacionados con:

- Fisuras estructurales.
- Defectos en cubiertas.
- Problemas en redes hidrosanitarias.
- Deficiencias geotécnicas.
- Incumplimientos de normas de evacuación y seguridad humana.

En dicha determinación, deben considerarse si los hallazgos relacionados de manera precedente fueron detectados durante la ejecución de las obras y advertidas por el interventor y en tal sentido, objeto de requerimientos al contratista, o aceptadas y recibidas sin observaciones. Dicha evaluación resulta indispensable para determinar si las deficiencias corresponden exclusivamente a la responsabilidad del contratista de obra o si existe una eventual concurrencia de responsabilidades atribuibles al contratista de interventoría.

FASE II: VERIFICACION FINANCIERA

Con fundamento en la información consignada en los documentos de la ejecución contractual, los informes de interventoría, los antecedentes del proceso de selección que dio lugar a dicha contratación y los resultados del diagnóstico elaborados por esta consultoría, es pertinente que la administración municipal adelante una verificación integral de la correspondencia existente entre los recursos efectivamente reconocidos y pagados al contratista y el estado real de ejecución y funcionalidad de la infraestructura educativa.

Dicho análisis no debe circunscribirse exclusivamente a una comparación aritmética entre los porcentajes de avance físico y financiero, sino que debe comprender una valoración integral de la calidad, estabilidad, funcionalidad y aptitud de las actividades ejecutadas, bajo el entendido de que el cumplimiento del objeto contractual no se agota con la mera construcción material de elementos de obra, sino con la entrega de una infraestructura apta para satisfacer la finalidad pública que motivó la inversión por parte de la administración.

En ese sentido, la conciliación entre la información financiera derivada de los pagos efectuados y el estado actual de las obras constituye un elemento esencial para la gestión del riesgo jurídico y patrimonial, en tanto permitirá establecer la existencia de posibles diferencias entre las sumas reconocidas al contratista y la utilidad, permanencia y aprovechamiento efectivo de las actividades ejecutadas, así como identificar los componentes que requieren intervención, reparación o reconstrucción.

Desde una perspectiva cuantitativa, el análisis deberá orientarse a determinar la trazabilidad económica de los recursos ejecutados y su correspondencia con el avance físico realmente verificable, estableciendo

el valor económico asociado a cada componente constructivo y el impacto financiero derivado de actividades inconclusas, no reconocidas o afectadas por deficiencias técnicas.

Para el efecto tener en cuenta:

a) Actividades pagadas que presentan defectos constructivos

Comprende aquellas actividades que fueron reconocidas económicamente durante la ejecución contractual, pero que actualmente presentan:

- Fisuras estructurales.
- Corrosión y exposición de acero.
- Deterioro de cubiertas.
- Filtraciones.
- Deficiencias en redes hidrosanitarias.
- Problemas de drenaje.
- Deficiencias en cerramientos.
- Incumplimientos de especificaciones técnicas.
- Pérdida de funcionalidad o vida útil.

Desde el punto de vista jurídico, estas circunstancias evidencian un posible incumplimiento de las obligaciones de calidad, estabilidad, durabilidad e idoneidad de la obra, susceptibles de generar responsabilidad contractual y post contractual, así como la procedencia de las acciones tendientes a hacer efectivas las garantías vigentes y las demás acciones resarcitorias a que haya lugar.

b) Actividades pagadas que requieren demolición y reconstrucción

Conforme al diagnóstico técnico especializado elaborado por el consultor, existe un conjunto de componentes que, pese a haber sido reconocidos económicamente al contratista, presentan un nivel de deterioro o una deficiente ejecución que hacen inviable su reparación, razón por la cual resulta necesaria su demolición y posterior reconstrucción.

Dentro de esta categoría se encuentran, entre otros:

- Obras preliminares.

- Cubiertas.
- Redes hidrosanitarias.
- Elementos metálicos.
- Tanques de almacenamiento.
- Componentes estructurales y no estructurales afectados por patologías constructivas.

Desde la perspectiva de la protección del patrimonio público de la entidad territorial, esta categoría reviste especial importancia, en tanto evidencia la existencia de recursos públicos ya desembolsados sobre actividades que no cumplen actualmente la finalidad para la cual fueron concebidas y cuya reposición demandará nuevas inversiones por parte de la Administración del municipio de Cajicá.

Conclusiones

La conciliación entre la información financiera derivada de las actas parciales de pago y el diagnóstico técnico deberá permitir cuantificar individualmente:

Componente	**Alcance del análisis**
Actividades pendientes de ejecución	Valor requerido para culminar la obra
Actividades ejecutadas y no pagadas	Posibles contingencias económicas
Actividades pagadas y efectivamente aprovechables	Valor recuperable del proyecto
Actividades pagadas con defectos constructivos	Valor comprometido por deficiencias de calidad
Actividades que requieren demolición y reconstrucción	Valor de reposición de las obras defectuosas
Costos de demolición	Valor de remoción de componentes no aprovechables
Costos de reconstrucción	Inversión necesaria para restablecer las condiciones de servicio

Componente	Alcance del análisis
Posibles afectaciones patrimoniales	Cuantificación preliminar del daño económico
Valores susceptibles de recuperación	Garantías, acciones judiciales y mecanismos de responsabilidad

FASE III: EFECTIVIDAD DE LA GARANTÍA DE ESTABILIDAD Y CALIDAD DE LAS OBRAS

Como resultado del análisis integral efectuado sobre los antecedentes contractuales, el acto de liquidación unilateral del Contrato de Obra No. 010 de 2019, los informes técnicos elaborados por el interventor y el estado actual de la infraestructura, se evidenció la existencia de diversas patologías y deficiencias constructivas que comprometen la estabilidad, durabilidad, funcionalidad e idoneidad de componentes relevantes del proyecto.

De acuerdo con las condiciones de la Garantía Única de Cumplimiento y las modificaciones efectuadas durante la ejecución contractual, se verificó que el amparo de estabilidad y calidad de las obras mantiene su vigencia hasta el 23 de agosto de 2028, circunstancia que permite a la Entidad conservar la posibilidad jurídica de activar los mecanismos de cobertura del riesgo frente a los daños y vicios constructivos identificados.

En consecuencia, desde una perspectiva de protección del patrimonio público y gestión integral del riesgo jurídico, se considera procedente recomendar el inicio de la correspondiente actuación administrativa tendiente a establecer la ocurrencia del siniestro y, de ser el caso, hacer efectiva la garantía de estabilidad y calidad respecto de aquellos componentes cuya evaluación técnica evidencie defectos constructivos, pérdida de funcionalidad o la necesidad de proceder con su demolición y reconstrucción.

Particularmente y conforme al análisis elaborado por este consultor, la actuación administrativa que en el marco de su autonomía, inicie el municipio, deberá comprender, entre otros, los siguientes componentes:

- Cubiertas y sistemas de protección superior.

- Redes hidrosanitarias.
- Impermeabilizaciones.
- Elementos estructurales y no estructurales.
- Acabados arquitectónicos.
- Sistemas de drenaje.
- Estructuras metálicas y elementos afectados por corrosión.
- Tanques y sistemas de almacenamiento.
- Los demás componentes que, con fundamento en el diagnóstico técnico especializado, deban ser objeto de reposición, demolición o reconstrucción.

La finalidad de dicha actuación consiste en procurar la recuperación de recursos provenientes de la compañía garante y/o el contratista, con el propósito de contribuir al financiamiento de las obras correctivas requeridas para la terminación y habilitación definitiva de la infraestructura, reduciendo el impacto económico que dichas intervenciones generarían sobre las finanzas municipales.

Ahora bien, es preciso advertir desde el punto de vista jurídico, que la inexistencia de un acta formal de recibo final de obra no constituye, por sí sola, un impedimento absoluto para la efectividad del amparo de estabilidad y calidad, en la medida en que la configuración del riesgo asegurado no depende exclusivamente de la suscripción de dicho instrumento, sino de la acreditación de la existencia de vicios, defectos o deterioros imputables al proceso constructivo.

En el caso concreto, se advierte la concurrencia de diversos elementos objetivos que permiten sustentar la eventual configuración del siniestro, entre ellos:

- La ejecución material de las actividades correspondientes.
- El reconocimiento y pago de dichas actividades durante la ejecución contractual.
- La existencia de componentes incorporados físicamente a la infraestructura.
- La utilización parcial y aprovechamiento limitado de algunos elementos de la obra.

- La existencia de estudios y diagnósticos técnicos especializados que evidencian las patologías constructivas.
- La relación de causalidad entre los defectos identificados y las obligaciones de calidad, estabilidad, durabilidad e idoneidad que recaían sobre el contratista de obra.

En consecuencia, corresponde a la Administración adelantar las actuaciones técnicas, jurídicas y administrativas necesarias para determinar el alcance del siniestro, a partir de la cuantificación propuesta por el consultor, sin perjuicio de las demás acciones de responsabilidad a que haya lugar.

FASE IV. ANÁLISIS SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LA LICENCIA URBANÍSTICA Y LA VIABILIDAD TÉCNICA NORMATIVA DEL PROYECTO

4.1 LICENCIA URBANÍSTICA

Como resultado del diagnóstico integral realizado, se evidenció que la licencia urbanística correspondiente al proyecto cuenta con revalidación vigente hasta el 9 de marzo de 2027, circunstancia que constituye un elemento determinante para la viabilidad jurídica y técnica de las actuaciones orientadas a la culminación, regularización y puesta en funcionamiento de la infraestructura.

Desde la perspectiva de gestión del riesgo regulatorio, la vigencia de dicho instrumento habilitante permite mantener la continuidad jurídica del proyecto y evita la necesidad de adelantar un nuevo trámite integral de licenciamiento, con las implicaciones económicas, técnicas y temporales que ello supondría.

En consecuencia, se considera prioritario adoptar las medidas necesarias para garantizar la conservación de la vigencia de la licencia y verificar permanentemente la compatibilidad entre las obras pendientes, las intervenciones correctivas y las condiciones originalmente aprobadas.

En este contexto, se recomienda:

- Verificar la necesidad de adelantar modificaciones, ajustes o revalidaciones adicionales a la licencia de construcción, de acuerdo

con el alcance definitivo de las obras de terminación y reconstrucción.

- Evaluar la compatibilidad del proyecto con las disposiciones urbanísticas vigentes y con los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables, particularmente las determinaciones del Plan Básico de Ordenamiento Territorial – PBOT.
- Identificar las restricciones urbanísticas, ambientales y de uso del suelo que pudieren incidir en la etapa de terminación.
- Adelantar oportunamente las gestiones y actuaciones administrativas que resulten necesarias ante la Curaduría Urbana competente y las autoridades ambientales correspondientes, en especial la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.

La preservación de la licencia urbanística constituye una condición habilitante para la culminación del proyecto y representa uno de los principales factores de mitigación del riesgo jurídico asociado a la pérdida de las condiciones de ejecutabilidad de la infraestructura.

4.2 ANÁLISIS DE LOS PERMISOS, CERTIFICACIONES Y REQUISITOS TÉCNICOS PENDIENTES

El diagnóstico especializado permitió establecer que, además de las actividades constructivas pendientes y de las intervenciones correctivas derivadas de las patologías identificadas, subsisten diversos requisitos técnicos y regulatorios cuya obtención resulta indispensable para garantizar la legalización y posterior entrada en funcionamiento de la infraestructura.

En tal sentido, se concluye que la terminación material de las obras no resulta suficiente para satisfacer la finalidad pública perseguida, siendo necesario adelantar un proceso integral de cierre técnico y regulatorio del proyecto.

Particularmente, se identificó la necesidad de gestionar:

a) Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE

Deberá adelantarse la revisión integral del sistema eléctrico, la subsanación de las observaciones técnicas existentes y la obtención de la certificación definitiva de conformidad con las disposiciones regulatorias vigentes.

b) Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP

Será necesario verificar las condiciones de iluminación exigidas normativamente y gestionar la certificación definitiva correspondiente.

c) Sistema de protección contra incendios

Se deberá realizar la revisión integral del sistema de protección contra incendios, efectuar los ajustes requeridos y obtener la aprobación por parte del Cuerpo Oficial de Bomberos, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad humana y protección de la vida.

d) Legalización y energización definitiva

Será necesario adelantar las actuaciones requeridas ante ENEL para la legalización de las redes, la aprobación de las instalaciones y la energización definitiva del proyecto.

e) Verificación de permisos ambientales

Se recomienda revisar el estado y vigencia de las autorizaciones ambientales asociadas al proyecto, particularmente aquellas relacionadas con la ronda hidráulica del Río Frío y las competencias de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.

f) Certificado Técnico de Ocupación

Como requisito indispensable para la entrada en operación de la infraestructura, deberá obtenerse el Certificado Técnico de Ocupación previsto en el Decreto 1077 de 2015 y demás disposiciones concordantes.

En consecuencia, se concluye que la estrategia de cierre del proyecto debe incorporar un componente específico de regularización técnica y normativa, orientado a asegurar el cumplimiento de los requisitos exigidos para su habilitación y funcionamiento.

FASE V. ANÁLISIS PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE UN NUEVO PROCESO CONTRACTUAL

Teniendo en cuenta que el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 fue objeto de liquidación unilateral y que la infraestructura presenta

actividades pendientes, deficiencias constructivas y componentes que requieren demolición y reconstrucción, se concluye que la culminación del proyecto exige la estructuración de un nuevo proceso contractual.

Desde una perspectiva de planeación y gestión integral del riesgo, el alcance del nuevo contrato deberá comprender:

- Las demoliciones técnicamente necesarias.
- La reconstrucción de actividades afectadas por patologías constructivas.
- La ejecución de las obras faltantes.
- El cierre técnico del proyecto.
- La regularización documental y normativa.
- La obtención de permisos y certificaciones.
- La puesta en funcionamiento y entrega definitiva de la infraestructura.

En atención a la cuantía y complejidad de las actividades requeridas, se recomienda que la modalidad de selección se determine con fundamento en los estudios previos y en las reglas establecidas en la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007 y el Decreto 1082 de 2015, pudiendo corresponder a un proceso de Licitación Pública.

Igualmente, y en atención a la complejidad técnica del proyecto, se considera indispensable contar con una interventoría independiente, especializada y con capacidad técnica suficiente para ejercer un control integral sobre las actividades de terminación y legalización; lo anterior contratado bajo la figura de Concurso de Méritos.

5.1 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURACIÓN FINANCIERA Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

La estrategia financiera para la culminación del proyecto deberá diferenciar claramente aquellos costos que corresponden a nuevas inversiones a cargo del Municipio de aquellos valores susceptibles de recuperación mediante mecanismos de responsabilidad y cobertura del riesgo conforme a los antecedentes expuestos.

En este sentido, se identifican dos grandes categorías:

Recursos a cargo de la entidad territorial

Corresponden a:

- Obras nuevas.
- Actividades no cubiertas por las garantías contractuales.
- Costos asociados a modificaciones o ampliaciones del alcance inicialmente previsto.
- Intervenciones derivadas de nuevas exigencias normativas o regulatorias.

Recursos susceptibles de recuperación

Comprenden los valores que eventualmente puedan obtenerse mediante:

- La efectividad de la garantía de estabilidad y calidad de las obras.
- Acciones judiciales de naturaleza contractual.
- Eventuales reclamaciones contra terceros responsables.
- Otros mecanismos de reparación patrimonial.

Sin perjuicio de lo expuesto, es claro que la Administración Municipal no puede supeditar la ejecución de las actuaciones necesarias para la culminación del proyecto al resultado previo de los procedimientos de reclamación, procesos de responsabilidad o efectividad de las garantías, toda vez que ello implicaría prolongar indefinidamente la situación de inoperancia de la infraestructura y comprometer la satisfacción del interés general y la materialización del servicio público de educación.

En consecuencia, bajo los principios de continuidad del servicio público, prevalencia del interés general, eficacia administrativa y cumplimiento de los fines esenciales del Estado previstos en los artículos 2 y 209 de la Constitución Política, corresponde a la entidad territorial adelantar de manera inmediata la estructuración y contratación de las actividades requeridas para la terminación, corrección, reconstrucción, legalización y puesta en operación de la institución educativa, sin perjuicio de ejercer simultáneamente las acciones administrativas y/o judiciales a que haya lugar, encaminadas a obtener el resarcimiento patrimonial de los perjuicios ocasionados y la recuperación de los r

ecursos que resulten imputables a terceros responsables.

Así, la eventual existencia de reclamaciones pendientes frente al contratista, interventor, aseguradoras o demás sujetos involucrados no constituye un fundamento jurídico que habilite la paralización del proyecto, pues la obligación estatal de garantizar la prestación efectiva del servicio educativo exige adoptar las medidas de inversión y contratación necesarias para asegurar la culminación de la obra y la entrada en funcionamiento de la institución, preservando de manera concurrente el patrimonio público mediante la activación de los mecanismos de responsabilidad correspondientes.

Conclusiones.

Desde el componente jurídico, se concluye que la alternativa compatible con los principios que gobiernan la función administrativa consiste en adelantar de manera inmediata un nuevo proceso contractual orientado a asegurar la terminación integral y la puesta en servicio de la institución educativa, estructurando paralelamente una estrategia de recuperación de recursos frente a los responsables y las garantías vigentes, de manera que la protección del patrimonio público no se traduzca en una postergación injustificada de la satisfacción del interés general ni en la prolongación de la ausencia del servicio educativo para la comunidad beneficiaria.

Lo anterior en simultanea exige implementar una estrategia de preservación integral del acervo documental y probatorio del proyecto. En consecuencia, se recomienda garantizar la conservación y trazabilidad de:

- El expediente contractual.
- Los procedimientos administrativos sancionatorios.
- Los actos administrativos de liquidación.
- Los informes de interventoría.
- Los estudios y dictámenes técnicos especializados.
- Los presupuestos de reparación y reconstrucción.
- Los soportes fotográficos y documentales de las patologías identificadas.

La preservación integral de estos documentos reviste especial importancia, en la medida en que constituye el principal soporte probatorio para:

- La defensa judicial de la entidad frente a las reclamaciones, demandas o controversias que se promuevan con ocasión de la ejecución y liquidación del proyecto.
- La formulación y sustentación de las reclamaciones dirigidas a obtener la efectividad de las garantías contractuales y de los amparos de seguro vigentes.
- La atención y resolución de las eventuales controversias contractuales, administrativas o arbitrales que pudieren suscitarse entre las partes o frente a terceros.
- El desarrollo de las actuaciones de control y responsabilidad fiscal a cargo de los organismos competentes.
- La determinación de las responsabilidades patrimoniales, civiles, disciplinarias, administrativas o penales que puedan derivarse de las deficiencias, incumplimientos o daños identificados durante la ejecución del proyecto.

Por consiguiente, se recomienda adoptar las medidas necesarias para asegurar la preservación física y digital de la totalidad de los documentos técnicos, contractuales, financieros, jurídicos y administrativos relacionados con el proyecto, garantizando su trazabilidad, autenticidad e integridad, en atención a su valor probatorio y a la necesidad de salvaguardar los intereses patrimoniales y jurídicos del Municipio de Cajicá.

CAPÍTULO 7
CONCEPTO JURÍDICO INTEGRAL

Documento original elaborado y avalado por Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez

8. CONCEPTO JURÍDICO INTEGRAL

I. ANTECEDENTES RELEVANTES

A continuación, se presentan los hechos más relevantes que enmarcan la situación jurídica del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019:

1. Suscripción del Contrato: El Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 cuyo objeto corresponde a: “CONSTRUCCIÓN DE LA ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA, CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL, EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ”, con fecha de inicio el 31 de julio de 2019.
2. Terminación del Plazo de Ejecución: El plazo de ejecución pactado para el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 finalizó el 23 de agosto de 2023, lo que constituyó la primera causal de cese de la relación contractual en su fase de ejecución.
3. Declaratoria de Incumplimiento Parcial: La entidad contratante, mediante la expedición de la Resolución No. 001 de 2025 y la Resolución No. 003 de 2025, declaró el incumplimiento parcial por parte del contratista. Estos actos administrativos formalizaron la falta de ejecución completa del objeto contractual.
4. Liquidación Unilateral del Contrato: Finalmente, en el año 2025, la entidad procedió a la liquidación unilateral del contrato a través de la Resolución No. 386 de 2025 y la Resolución No. 510 de 2025. Esta etapa culminó el proceso contractual, cerrando definitivamente el vínculo jurídico entre las partes.

II. SITUACIÓN JURÍDICA ACTUAL DEL PROYECTO

Del análisis integral de los antecedentes contractuales, de las actuaciones administrativas adelantadas por la Entidad incluyendo la liquidación del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, esta consultoría concluye que el vínculo negocial se encuentra actualmente extinguido y agotado desde el punto de vista jurídico, como consecuencia de la concurrencia de varios hitos que consolidaron su terminación definitiva.

En efecto, se verificó:

- El vencimiento y terminación del plazo de ejecución contractual, sin que el objeto hubiese sido culminado en condiciones de funcionalidad y operatividad.
- La expedición de las Resoluciones Nos. 001 y 003 de 2025, mediante las cuales la Administración declaró el incumplimiento parcial del contrato y adoptó las consecuencias jurídicas derivadas del mismo.
- La culminación de la etapa de cierre contractual mediante la liquidación unilateral del mismo, materializada a través de las Resoluciones Nos. 386 y 510 de 2025, actualmente ejecutoriadas.

Lo anterior se desarrolla de forma particular, en los siguientes términos:

A. Terminación por Vencimiento del Plazo Contractual

La expiración del plazo pactado en un contrato estatal representa una causal autónoma y definitiva de su terminación, extinguiendo la relación jurídica entre las partes. Una vez transcurrido el término convenido para la ejecución del objeto contractual, este pierde su vigencia y la posibilidad de continuar su desarrollo en los términos inicialmente acordados.

En este sentido, el Consejo de Estado, en la jurisprudencia CE-SEC3-EXP1984-N2864, ha sido categórico al reiterar que, una vez finalizado el contrato por vencimiento de los plazos establecidos, lo único que procede es su liquidación, y no su continuación o reactivación. Esta postura jurisprudencial subraya que la naturaleza de los contratos estatales, en virtud de los principios de planeación y legalidad, impide que una vez vencido el término de ejecución, el contrato pueda ser simplemente prolongado sin un sustento legal explícito o sin recurrir a los mecanismos de modificación contractual previstos para contratos vigentes. Por lo tanto, el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, al haber finalizado su plazo de ejecución, se encuentra jurídicamente terminado, haciendo improcedente cualquier intento de extensión o reactivación bajo su marco original.

B. Efectos de la Declaratoria de Incumplimiento

La declaratoria de incumplimiento por parte del municipio de Cajicá, formalizada mediante actos administrativos, es una potestad inherente a la administración que evidencia la imposibilidad de continuar con la ejecución del contrato y consolida su terminación. Esta facultad de la administración se mantiene incluso después del vencimiento del plazo contractual, precisamente porque es en ese momento cuando se hace manifiesta la inejecución total o parcial del objeto pactado. La jurisprudencia del Consejo de Estado, como la contenida en la sentencia CE-05001-23-26-000-1991-06485-01(12726)-2002, ha precisado que el mero vencimiento del plazo no extingue las potestades legales de la administración para dirigir y controlar la ejecución del contrato, así como para sancionar los incumplimientos del contratista.

En el caso del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, la expedición de las Resoluciones No. 001 y 003 de 2025, mediante las cuales la entidad declaró el incumplimiento parcial del contratista, constituye una manifestación formal y legal de la terminación de la relación contractual por causa imputable al contratista. Estos actos administrativos, al ejercer la facultad de la administración de velar por el correcto cumplimiento de los acuerdos y de hacer efectivas las cláusulas contractuales, reafirman la extinción del contrato al constatar la no satisfacción de las obligaciones en el tiempo y forma debidos. La declaratoria de incumplimiento, por tanto, no solo sanciona la conducta del contratista, sino que también ratifica la terminación del vínculo contractual, imposibilitando su continuación bajo las condiciones originales.

C. Extinción Definitiva Mediante la Liquidación Unilateral

La liquidación del contrato es la etapa final e indispensable que busca finiquitar las obligaciones y derechos surgidos del vínculo contractual, estableciendo el estado de cuentas entre las partes y declarándolas a paz y salvo, o determinando los saldos a favor o en contra. En los casos en que las partes no logran un acuerdo para la liquidación o el contratista no comparece, la entidad estatal está plenamente facultada para realizarla de manera unilateral, mediante un acto administrativo motivado. Esta potestad se encuentra consagrada en la Ley 1150 de 2007, que derogó y modificó algunos aspectos de la Ley 80 de 1993 en relación con los plazos para la liquidación, ratificando la facultad de la administración para proceder unilateralmente si no hay acuerdo o comparecencia, tal como lo

ha señalado la Contraloría General de la República en su Concepto 0021 de 2017.

La liquidación unilateral del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, materializada a través de las Resoluciones No. 386 y 510 de 2025, es una acción contundente que confirma la extinción definitiva del vínculo contractual. Al emitir estos actos administrativos, la entidad ejerce su prerrogativa legal para cerrar el negocio jurídico de forma inequívoca, estableciendo de manera formal las obligaciones finales y el balance económico del contrato. Este proceso finaliza la relación negocial, agotando todas las instancias de ejecución y cierre del contrato, y consolidando jurídicamente su terminación. Por consiguiente, una vez liquidado unilateralmente, el contrato deja de producir efectos jurídicos para futuras actuaciones sobre su objeto.

III. INVIABILIDAD JURÍDICA DE LA REACTIVACIÓN, PRÓRROGA O ADICIÓN DEL CONTRATO

A. Imposibilidad de Modificar un Contrato Extinguido

La esencia de las figuras de prórroga y adición en la contratación estatal radica en la modificación de un contrato vigente. Un contrato cuyo vínculo jurídico ha finalizado, bien sea por vencimiento del plazo, declaratoria de incumplimiento, o su liquidación, carece de objeto sobre el cual puedan recaer estas modificaciones.

De esta manera, pretender reactiva o restituir un plazo contractual expirado no solo es jurídicamente inviable, sino que desconocería principios fundamentales de la contratación estatal, como la legalidad, la selección objetiva, la planeación y la transparencia. El Consejo de Estado, en su jurisprudencia CE-11001-03-06-000-2017-00071-00(2338)-2018, ha manifestado que es "discutible la validez de la 'reanudación' del plazo del convenio, cuando ésta se pacta bajo un plazo contractual expirado", advirtiendo que, si bien la autonomía de la voluntad puede ajustar ciertas situaciones, existen límites impuestos por el ordenamiento legal. La misma jurisprudencia enfatiza que "reactivar" el plazo de ejecución de un convenio ya terminado y en fase de liquidación podría desconocer principios esenciales de la contratación pública.

Las adiciones y prórrogas son, en estricto sentido, modificaciones a un contrato estatal en ejecución, no la creación de nuevos contratos o la resurrección de vínculos ya fenecidos. Así, si el Contrato de Obra Pública

No. 010 de 2019 ya ha agotado su plazo de ejecución, ha sido objeto de declaratoria de incumplimiento y ha sido liquidado unilateralmente, no existe un vínculo contractual válido y vigente que pueda ser objeto de una prórroga o adición. Cualquier intento de extenderlo o reactivarlo implicaría reabrir un contrato legalmente extinguido, lo que contraviene la naturaleza y el marco normativo de las modificaciones contractuales.

B. Necesidad de adelantar un nuevo Proceso de Selección

La terminación definitiva del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 objeto de análisis, por las causales ya analizadas, obliga a la administración a iniciar un nuevo proceso de selección si se requiere culminar o completar las obras no ejecutadas en el marco del mismo.

De conformidad con lo anterior, la estructuración de una nueva contratación permitirá redefinir el alcance real de las necesidades actuales del proyecto, incorporar los resultados del diagnóstico integral adelantado por la consultoría, incluir las actividades de demolición, reparación, reconstrucción y terminación que resulten necesarias, así como garantizar que la selección del futuro contratista se realice bajo condiciones de competencia y selección objetiva que permitan obtener las mejores condiciones técnicas, económicas y de experiencia para la adecuada satisfacción de la finalidad pública perseguida.

En tal sentido, la fundamentación técnica del nuevo proceso deberá contemplar:

- Las actividades pendientes de ejecución.
- Las obras que requieren demolición, reparación o reconstrucción.
- Las deficiencias de calidad identificadas.
- Los requisitos de legalización y cierre técnico.
- Las exigencias normativas y reglamentarias vigentes.
- Los riesgos previsibles del nuevo contrato y su adecuada asignación.

Adicionalmente, se recomienda al municipio, elaborar los estudios, diseños y presupuestos requeridos para determinar el costo real de terminación de la infraestructura, diferenciando claramente:

- Las nuevas inversiones que deberá asumir el Municipio para garantizar la continuidad del servicio público educativo.
- Los valores susceptibles de recuperación mediante mecanismos de responsabilidad contractual, fiscal o judicial a que haya lugar.

En todo caso, el nuevo esquema contractual deberá incorporar instrumentos de seguimiento a través de la contratación de una interventoría que permita fortalecer:

- El control técnico.
- El control administrativo y financiero.
- La trazabilidad documental.
- Los mecanismos de aseguramiento de la calidad.
- La gestión integral de riesgos.

Atendiendo lo enunciado, desde una óptica de gestión integral del riesgo, la celebración de un nuevo contrato constituye igualmente el mecanismo que permite asignar adecuadamente los riesgos previsibles del proyecto, actualizar las especificaciones técnicas, incorporar las exigencias normativas vigentes y establecer nuevos mecanismos de control, seguimiento y cobertura del riesgo, fortaleciendo las condiciones para la culminación efectiva de la infraestructura y la protección del patrimonio público.

Por el contrario, cualquier intento de prolongar o reactivar un contrato jurídicamente extinguido desconocería la naturaleza temporal del vínculo contractual, desbordaría las competencias de la Administración y resultaría incompatible con el régimen jurídico de la contratación estatal, comprometiendo los principios de legalidad, transparencia y selección objetiva que gobiernan la actividad contractual del Estado.

En consecuencia, esta consultoría concluye que la única alternativa jurídicamente viable y técnicamente consistente para asegurar la culminación, regularización y puesta en funcionamiento del Colegio Agustín Guerricabeitia consiste en la estructuración y adelanto de un nuevo proceso de selección y la celebración de un nuevo contrato estatal, sin perjuicio de las actuaciones paralelas orientadas a la determinación de responsabilidades y a la recuperación de los recursos públicos comprometidos con ocasión de los incumplimientos y deficiencias identificados en el marco del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019.

IV. CONCLUSIONES

Del análisis integral efectuado por esta consultoría desde los componentes jurídico, técnico y de gestión contractual, se concluye que el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 se encuentra definitivamente extinguido, como consecuencia de la terminación de su plazo de ejecución, la declaratoria de incumplimiento parcial y la posterior liquidación unilateral del negocio jurídico, circunstancias que consolidaron el agotamiento de la relación contractual y el cierre de las etapas de ejecución y liquidación.

En consecuencia, no existe actualmente un vínculo contractual vigente susceptible de ser objeto de prórroga, adición, modificación o reactivación, por cuanto dichas figuras únicamente pueden recaer sobre contratos en ejecución. Cualquier actuación encaminada a prolongar o restablecer los efectos de un contrato jurídicamente extinguido resultaría incompatible con los principios de legalidad, planeación, transparencia y selección objetiva que gobiernan la contratación estatal.

Bajo este escenario, y teniendo en cuenta que persisten actividades pendientes de ejecución, componentes que requieren demolición, reparación o reconstrucción, así como actuaciones de regularización y obtención de certificaciones indispensables para la habilitación de la infraestructura educativa, esta consultoría concluye que la única alternativa jurídicamente viable y técnicamente consistente para asegurar la culminación y puesta en funcionamiento del proyecto corresponde a la estructuración y adelanto de un nuevo proceso de selección y la celebración de un nuevo contrato estatal, independiente y autónomo respecto del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019.

Sin perjuicio de lo expuesto, es preciso advertir que la necesidad de celebrar un nuevo contrato no excluye la procedencia de las actuaciones encaminadas a determinar las responsabilidades derivadas de los incumplimientos y deficiencias identificadas, hacer efectivas las garantías vigentes para la refacción de las obras conforme a los hallazgos advertidos por esta consultoría, adelantar las acciones judiciales y administrativas a que haya lugar, todo ello dirigido a salvaguardar el patrimonio público del municipio.

CAPÍTULO 8
PRESUPUESTO LEGAL ESTIMADO

Documento original elaborado y avalado por Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez

9. PRESUPUESTO LEGAL ESTIMADO

Comprende los costos asociados a la gestión de trámites administrativos, obtención y actualización de licencias, constitución y mantenimiento de garantías y pólizas, contratación de interventorías, así como los servicios de asistencia y acompañamiento jurídico requeridos para la adecuada estructuración, ejecución y cierre de las actuaciones necesarias para la culminación y puesta en funcionamiento del proyecto.

No obstante, desde el componente jurídico de la presente consultoría se precisa que la estimación y cuantificación de dichos costos se circunscribe a las necesidades, alcances y requerimientos previamente identificados por el componente técnico, razón por la cual las cifras y proyecciones económicas correspondientes deberán entenderse soportadas en los análisis, diagnósticos y presupuestos elaborados por los especialistas competentes en dicha materia.

En consecuencia, las consideraciones efectuadas desde el componente jurídico se limitan a identificar la naturaleza y procedencia de los rubros asociados a las actuaciones legales, regulatorias y contractuales requeridas, sin que ello implique una valoración autónoma o independiente de los costos determinados por la consultoría técnica.

Desde la perspectiva del componente jurídico, la culminación, regularización y puesta en funcionamiento del proyecto supone la necesidad de considerar la existencia de una serie de costos asociados a actuaciones legales, regulatorias, contractuales y de gestión del riesgo, los cuales deberán ser incorporados dentro de la estructuración financiera integral del proyecto y cuantificados por el componente técnico y financiero de la consultoría.

En este sentido, se identifican como posibles rubros susceptibles de generar erogaciones para la Entidad los siguientes:

1. COSTOS ASOCIADOS A TRÁMITES ADMINISTRATIVOS Y REGULATORIOS

Comprenden los gastos derivados de las actuaciones necesarias ante las autoridades competentes para obtener, actualizar o mantener las autorizaciones requeridas para la culminación y habilitación de la infraestructura, tales como:

- Revalidaciones o modificaciones de licencias urbanísticas.
- Trámites ante Curaduría Urbana.
- Permisos, autorizaciones y conceptos ambientales ante la CAR y demás autoridades competentes.
- Certificado Técnico de Ocupación.
- Legalización de redes y servicios públicos.
- Trámites relacionados con energización y aprobaciones ante las empresas prestadoras de servicios públicos.
- Actuaciones necesarias para la obtención de certificaciones RETIE, RETILAP y aprobación de sistemas contra incendios.

2. COSTOS ASOCIADOS A GARANTÍAS Y MECANISMOS DE COBERTURA DEL RIESGO

La estructuración del nuevo proceso contractual y la ejecución de las obras requerirán la constitución de nuevas garantías y mecanismos de cobertura del riesgo, entre las cuales pueden encontrarse:

- Garantía única de cumplimiento.
- Amparos de calidad y estabilidad de la obra.
- Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales.
- Responsabilidad civil extracontractual.
- Garantías asociadas a anticipos, cuando haya lugar.
- Seguros de construcción y demás pólizas que resulten exigibles conforme a la naturaleza y riesgos del proyecto.

Igualmente, deberán contemplarse los costos derivados del seguimiento y eventual actualización de los mecanismos de aseguramiento durante la ejecución del nuevo contrato.

3. COSTOS DERIVADOS DE LA INTERVENTORÍA

La complejidad técnica del proyecto y la existencia de deficiencias constructivas previamente identificadas hacen recomendable la contratación de una interventoría integral que comprenda componentes técnicos, administrativos, financieros, ambientales y jurídicos, así como la implementación de mecanismos reforzados de seguimiento y control que permitan mitigar los riesgos asociados a la culminación de las obras y garantizar el cumplimiento de las especificaciones y condiciones de calidad exigibles.

4. SEGUIMIENTO Y CONTROL POR PARTE DEL MUNICIPIO

Sin perjuicio de lo anterior, desde una perspectiva de gestión integral del riesgo, defensa del patrimonio público y fortalecimiento de los mecanismos de control contractual, esta consultoría considera que la estructuración financiera del proyecto deberá contemplar los costos asociados al ejercicio de las funciones de supervisión institucional y seguimiento permanente por parte de la Entidad contratante, tanto respecto del contrato de interventoría como del contrato de obra que se celebre para la culminación, regularización y puesta en funcionamiento de la infraestructura educativa.

Lo anterior obedece a que, de conformidad con los principios de responsabilidad, planeación, eficacia, economía y control previstos en la Ley 80 de 1993 y desarrollados por la Ley 1474 de 2011, la existencia de una interventoría integral no releva a la Administración de su deber indelegable de dirección, vigilancia y seguimiento de la actividad contractual, ni traslada íntegramente a terceros la responsabilidad de asegurar el cumplimiento de los fines estatales y la adecuada inversión de los recursos públicos.

En consecuencia, la implementación de un esquema de control concurrente supone la destinación de recursos que permitan garantizar la existencia de capacidades institucionales suficientes para ejercer de manera efectiva las funciones de supervisión, coordinación y seguimiento estratégico del proyecto.

Bajo esta perspectiva, deberán considerarse dentro del presupuesto legal y administrativo del proyecto los costos asociados a:

- La designación y fortalecimiento del equipo de supervisión por parte de la Entidad.

- La contratación o vinculación de profesionales de apoyo a la supervisión en los componentes técnico, administrativo, financiero, jurídico y documental.
- La realización de comités técnicos, mesas de seguimiento y mecanismos de coordinación interinstitucional.
- La implementación de sistemas de alertas tempranas y mecanismos de gestión del riesgo contractual.
- La revisión y seguimiento de las actividades desarrolladas por la interventoría.
- La verificación del cumplimiento de las obligaciones contractuales y de las condiciones de calidad, estabilidad y funcionalidad de las obras.
- El control y trazabilidad de la información contractual, financiera y documental del proyecto.
- El seguimiento a los cronogramas, hitos críticos y cumplimiento de las obligaciones del contratista de obra.
- El acompañamiento en la gestión de reclamaciones, controversias, modificaciones contractuales y eventuales actuaciones sancionatorias.
- La elaboración de conceptos, informes, requerimientos y soportes necesarios para la adecuada administración del contrato.
- La preservación del acervo documental y la gestión de la información como soporte de la defensa judicial y de las actuaciones de responsabilidad a que haya lugar.

La necesidad de contemplar estos costos adquiere especial relevancia en el caso objeto de estudio, habida consideración de los antecedentes de incumplimiento evidenciados en el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, las deficiencias constructivas identificadas por la consultoría y la necesidad de fortalecer los mecanismos institucionales de control con el propósito de prevenir la materialización de riesgos técnicos, financieros y jurídicos que puedan comprometer nuevamente la culminación y operatividad del proyecto.

Por consiguiente, los costos asociados al ejercicio de la supervisión y al fortalecimiento de las capacidades institucionales de seguimiento constituyen erogaciones necesarias y razonables para asegurar la

adecuada administración del proyecto, la protección del patrimonio público, la trazabilidad de las actuaciones contractuales y la satisfacción efectiva de la finalidad pública perseguida con la construcción y puesta en funcionamiento de la Institución Educativa Agustín Guerricabeitia del Municipio de Cajicá.

5. COSTOS ASOCIADOS A ASISTENCIA Y ACOMPAÑAMIENTO JURÍDICO

La gestión integral del proyecto puede demandar la participación de profesionales y especialistas encargados de:

- La estructuración y revisión de los documentos precontractuales.
- El acompañamiento durante los procesos de selección y ejecución contractual.
- La atención de reclamaciones y controversias derivadas del proyecto.
- El impulso de las acciones administrativas y judiciales orientadas a la recuperación del patrimonio público.
- El análisis y seguimiento de las garantías vigentes.
- La representación y defensa judicial de la Entidad frente a eventuales litigios.
- El acompañamiento en actuaciones ante organismos de control y en procesos de responsabilidad fiscal, disciplinaria o patrimonial.

6. Costos asociados a la gestión documental y cierre jurídico del proyecto

La adecuada administración del riesgo jurídico exige igualmente considerar recursos destinados a:

- Organización y preservación del acervo documental.
- Reconstrucción y trazabilidad de expedientes.
- Digitalización y custodia de la información contractual y técnica.

- Elaboración de estudios, conceptos y soportes requeridos para la defensa judicial de la Entidad y la determinación de responsabilidades.

CONCLUSIONES

Desde una perspectiva especializada en el componente legal, se precisa que la identificación de los rubros enunciados de manera precedente relacionados con trámites administrativos, actuaciones regulatorias, licencias, garantías, pólizas, interventorías, supervisión institucional, asistencia jurídica y demás costos asociados a la gestión contractual y post contractual del proyecto, tiene un alcance eminentemente jurídico, preventivo y de gestión integral del riesgo, orientado a establecer la naturaleza, procedencia y necesidad de las actuaciones legales y regulatorias que razonablemente deberán ser consideradas para la culminación, regularización y puesta en funcionamiento de la infraestructura educativa.

En este sentido, el análisis desarrollado por el componente jurídico no tiene por objeto efectuar una valoración económica autónoma de los conceptos anteriormente descritos, ni determinar cuantías, precios o proyecciones financieras independientes, toda vez que dichas materias corresponden al ámbito de especialidad de los componentes técnico, financiero y presupuestal de la consultoría.

Por consiguiente, las referencias efectuadas respecto de posibles costos asociados a la estructuración de nuevos procesos contractuales, constitución de garantías, contratación de interventorías, fortalecimiento de la supervisión institucional, obtención de permisos, atención de controversias, gestión documental, acompañamiento jurídico y demás actuaciones requeridas para la adecuada administración del proyecto, deben entenderse exclusivamente como una identificación cualitativa y enunciativa de las contingencias y necesidades jurídicas susceptibles de generar impactos económicos para la Entidad.

En consecuencia, la cuantificación, valoración y proyección financiera de tales conceptos deberá sustentarse en los estudios, análisis y presupuestos elaborados por los especialistas competentes en las áreas técnica y financiera, los cuales constituyen el soporte idóneo para determinar el costo real de las intervenciones requeridas y establecer las

apropiaciones presupuestales necesarias para la culminación integral del proyecto.

En tal sentido, esta consultoría deja expresa constancia de que las consideraciones efectuadas desde el componente jurídico no sustituyen ni reemplazan los análisis de ingeniería, costos, presupuestos o valoración económica elaborados por las demás disciplinas intervinientes, sino que se limitan a suministrar elementos de juicio para la adecuada identificación de los riesgos jurídicos, regulatorios, contractuales y post contractuales que deberán ser tenidos en consideración por la Administración Municipal dentro del proceso de planeación y estructuración financiera del proyecto.

De igual forma, se precisa que la inclusión de los rubros aquí identificados responde a una aproximación preventiva y de gestión integral del riesgo, encaminada a asegurar que la estructuración del nuevo esquema contractual y de las actuaciones complementarias incorpore las necesidades derivadas de la protección del patrimonio público, la observancia del marco normativo aplicable y la adecuada satisfacción de la finalidad pública perseguida con la inversión realizada.

Por consiguiente, desde el componente jurídico se concluye que la identificación de estos conceptos constituye un insumo de apoyo para la toma de decisiones por parte de la Entidad, sin que ello implique la definición de obligaciones presupuestales concretas ni la determinación de valores específicos, los cuales deberán establecerse con fundamento en las valoraciones técnicas y financieras que integran el diagnóstico integral adelantado por la consultoría.

Finalmente, esta consultoría considera que la adecuada articulación entre los componentes jurídico, técnico y financiero constituye un elemento esencial para la estructuración de una estrategia integral de culminación del proyecto, bajo criterios de planeación, responsabilidad, economía, sostenibilidad y protección del patrimonio público, permitiendo que las decisiones de inversión se soporten en análisis interdisciplinarios y en una adecuada gestión de los riesgos inherentes a la terminación y puesta en funcionamiento de la Institución Educativa Agustín Guerricabeitia con Enfoque Agroindustrial del Municipio de Cajicá.

CAPÍTULO 9
INFORME FINAL DE DIAGNÓSTICO JURÍDICO

Documento original elaborado y avalado por Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez

10. INFORME FINAL DE DIAGNÓSTICO JURÍDICO

I. OBJETO DEL INFORME

Presentar el diagnóstico jurídico integral derivado de la revisión de los antecedentes contractuales, administrativos, urbanísticos, ambientales y regulatorios relacionados con la ejecución del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 y de los instrumentos complementarios analizados por la consultoría, con el propósito de identificar los principales hallazgos, riesgos, responsabilidades y actuaciones requeridas para la culminación, regularización y puesta en funcionamiento del proyecto, así como formular las recomendaciones correspondientes para la protección del patrimonio público y la satisfacción de la finalidad perseguida con la inversión municipal.

II.ALCANCE DEL DIAGNÓSTICO

El presente informe consolida los resultados del análisis efectuado sobre:

- La revisión contractual del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 y del Contrato de Interventoría No. 003 de 2019.
- El estado de las licencias, permisos y requisitos regulatorios pendientes.
- La situación de las garantías y mecanismos de cobertura del riesgo.
- El plan de regularización y legalización requerido para la culminación del proyecto.
- El concepto jurídico integral sobre la situación actual del proyecto.
- Los rubros asociados al presupuesto legal estimado.

III. ANTECEDENTES CONTRACTUALES

3.1 OBJETO Y PARTES DEL CONTRATO

El Municipio de Cajicá, el 31 de julio de 2019, celebró el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 con el CONSORCIO AGROCOL. El objeto contractual consistía en la "Construcción de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia con Enfoque Agroindustrial". Inicialmente, el contrato fue pactado por un valor de $6.539.780.000 y un plazo de ejecución que se extendía hasta el 31 de diciembre de 2019. Para la vigilancia integral de la obra, el Municipio también suscribió el Contrato de Consultoría No. 003 de 2019 para la interventoría técnica, administrativa, jurídica, ambiental y financiera.

3.2 HITOS RELEVANTES DE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL

La ejecución del contrato se caracterizó por una serie de modificaciones sustanciales, suspensiones y prórrogas. El contrato original experimentó una adición presupuestal por un valor de $1.685.888.653, lo que elevó el valor total contratado a $8.225.668.653.

De acuerdo con la información que reposa en el expediente contractual, entre los años 2020 y 2023, se documentaron actas de suspensión, reinicio y prórrogas, extendiendo el término inicial de ejecución. Estas complejidades derivaron de dificultades constructivas, administrativas y de avance físico, lo que generó una exposición considerable a riesgos de gestión, control y trazabilidad.

3.3. ESTADO DE EJECUCIÓN Y LIQUIDACIÓN

Según la información contenida en los informes de interventoría, el proyecto alcanzó una ejecución física aproximada a corte de la fecha de terminación contractual, el 23 de agosto de 2023 de 86,09%, el cual considera adquisiciones de materiales y actividades iniciadas de forma parcial. No obstante, el avance financiero a la misma fecha se situó en un 71,89%. Esta discrepancia significativa entre el avance físico y el financiero obedece principalmente al incumplimiento por parte del contratista de los requisitos técnicos, administrativos y documentales establecidos para solicitar y legalizar cortes parciales de obra, lo que impidió la nivelación económica en el tiempo contractual.

Sin embargo, de acuerdo con el análisis realizado por esta consultoría, se precisa que conforme lo establece el informe del interventor (Acta No. 8), con posterioridad a la terminación del plazo contractual, el contratista de obra ejecutó actividades adicionales, que fueron avaladas y aprobadas por el interventor y de conocimiento y aceptación de la Entidad contratante. En virtud de lo anterior, se verificó un avance físico adicional de 9,23% y una ejecución financiera de $ 759.328.025,90.

En consecuencia, el total acumulado técnica y jurídicamente verificable del contrato corresponde al 81,12% de ejecución física y la suma estimada de $6.672.763.921,90 de ejecución financiera.

De acuerdo con lo anterior, el contratista no logró satisfacer integralmente la finalidad pública perseguida con la contratación por parte de la entidad territorial.

IV. PRINCIPALES HALLAZGOS

4.1 INCUMPLIMIENTO DEL OBJETO Y OBLIGACIONES DEL CONTRATO

El análisis del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 realizado por el consultor, revela un incumplimiento sustancial y material por parte del contratista. A pesar de un avance físico considerable, el contratista no acreditó la ejecución completa, verificable y funcional de las prestaciones necesarias para satisfacer integralmente el objeto contractual. El avance físico reportado no equivale, por sí solo, al cumplimiento del objeto, pues la finalidad del contrato exigía una obra terminada, recibida, certificada y, primordialmente, funcional.

De esta forma asertivamente, la declaratoria de incumplimiento se fundamentó en la imposibilidad de recibir la obra en las condiciones de funcionalidad requeridas, y no únicamente en el porcentaje restante de ejecución. El contratista incumplió obligaciones esenciales de resultado, calidad, oportunidad, documentación, legalización y entrega funcional de la obra, lo que condujo a la inviabilidad de su culminación en los términos pactados.

4.2. EXTINCIÓN JURÍDICA DEFINITIVA DEL VÍNCULO CONTRACTUAL

El vínculo emanado del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 se encuentra definitivamente extinguido. Esta conclusión se fundamenta en

que la terminación de su plazo de ejecución, la declaratoria de incumplimiento parcial mediante las Resoluciones Nos. 001 y 003 de 2025, y la posterior liquidación unilateral del negocio jurídico a través de las Resoluciones Nos. 386 y 510 de 2025, consolidaron el agotamiento de la relación contractual.

En consecuencia, no existe actualmente un vínculo contractual vigente susceptible de ser objeto de prórroga, adición, modificación o reactivación. Las figuras de prórroga y adición solo pueden recaer sobre contratos en ejecución, y pretender reactivar o restituir un plazo contractual expirado resulta jurídicamente inviable y desconocería principios fundamentales de la contratación estatal como la legalidad, la selección objetiva, la planeación y la transparencia. La liquidación unilateral, al cerrar el negocio jurídico de forma inequívoca, finaliza la relación negocial y agota todas las instancias de ejecución y cierre del contrato, consolidando su terminación.

4.3 Existencia de indicios de posibles deficiencias constructivas con incidencia en la calidad, estabilidad y funcionalidad de la infraestructura

Como resultado del análisis efectuado sobre los diagnósticos técnicos especializados y los antecedentes contractuales examinados por esta consultoría, se evidencian indicios de posibles deficiencias constructivas que afectan diferentes componentes de la infraestructura educativa objeto de análisis, entre las cuales se encuentran:

- Fisuras estructurales.
- Corrosión y exposición de acero.
- Filtraciones y deterioro de cubiertas.
- Deficiencias en las redes hidrosanitarias.
- Problemas geotécnicos y de drenaje.
- Falencias asociadas a las rutas de evacuación y a las condiciones de seguridad humana.

Desde una perspectiva jurídica, estos hallazgos trascienden la mera existencia de actividades inconclusas y constituyen elementos que permiten inferir una posible inobservancia de las obligaciones

contractuales relacionadas con la calidad, estabilidad, resistencia, durabilidad, idoneidad y funcionalidad de las obras ejecutadas.

En efecto, la necesidad de reparar, demoler o reconstruir componentes previamente ejecutados y reconocidos económicamente por la Administración constituye un indicio de que las prestaciones recibidas por la Entidad podrían no haber satisfecho las especificaciones técnicas y las condiciones de servicio requeridas para garantizar la adecuada satisfacción de la finalidad pública perseguida con el contrato.

En consecuencia, este hallazgo reviste especial relevancia desde el punto de vista jurídico, en la medida en que podría dar lugar a la determinación de responsabilidades contractuales y postcontractuales del contratista de obra y, eventualmente, del contratista interventor, así como a la procedencia de las acciones orientadas a la protección del patrimonio público y a la efectividad de las garantías de calidad y estabilidad de la obra que se encuentren vigentes.

Asimismo, las circunstancias descritas podrían comprometer las condiciones de seguridad estructural y funcional de la edificación y, por tanto, exigen la adopción de medidas correctivas y la realización de las verificaciones técnicas necesarias antes de la puesta en funcionamiento de la infraestructura educativa, circunstancias éstas que conllevan a la necesidad de implementar acciones para mitigar las posibles consecuencias derivadas de la materialización de riesgos asociados a la estabilidad, seguridad, habitabilidad y operatividad del proyecto, con el fin de salvaguardar la integridad de los futuros usuarios, garantizar la adecuada prestación del servicio público de educación y preservar el patrimonio público comprometido.

En tal sentido, la Administración Municipal deberá adoptar una estrategia integral de gestión del riesgo que comprenda la evaluación técnica especializada de los componentes afectados, la ejecución de las actividades de reparación, reposición, demolición o reconstrucción que resulten procedentes, la verificación del cumplimiento de las exigencias normativas aplicables y la determinación de las responsabilidades a que haya lugar, de manera previa a la habilitación y entrada en funcionamiento de la infraestructura.

Lo anterior, bajo el entendido de que la puesta en servicio de una edificación que no cuente con las condiciones adecuadas de seguridad, estabilidad y funcionalidad podría comprometer no solo la satisfacción de la finalidad pública perseguida con la inversión realizada por el ente

territorial, sino también generar riesgos para la vida e integridad de la comunidad educativa y eventuales escenarios de responsabilidad patrimonial para la Administración.

4.4 PERSISTENCIA DE REQUISITOS REGULATORIOS, TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS PENDIENTES PARA LA HABILITACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DEL PROYECTO

Del análisis de la información documental y de los antecedentes revisados por esta consultoría, se evidenció la inexistencia o falta de cierre de diversos requisitos técnicos, regulatorios y administrativos indispensables para la habilitación y entrada en funcionamiento de la infraestructura educativa, entre los cuales se encuentran:

- Certificación de conformidad RETIE.
- Certificación de conformidad RETILAP.
- Aprobación definitiva del sistema de protección contra incendios.
- Legalización de redes y servicios públicos.
- Obtención del Certificado Técnico de Ocupación.
- Verificación de permisos, autorizaciones y demás actuaciones ambientales asociadas al manejo hidráulico y a las descargas sobre el Río Frío.

Desde la perspectiva jurídica, la ausencia de estas certificaciones, permisos y aprobaciones constituye un hallazgo relevante, por cuanto impide concluir que la infraestructura fue entregada en condiciones de legalidad, seguridad, funcionalidad y aptitud para la prestación del servicio público educativo.

En tal sentido, la inexistencia de estos requisitos evidencia que el proyecto no alcanzó las condiciones necesarias para satisfacer integralmente la finalidad pública que justificó la contratación, circunstancia que refuerza la existencia de un incumplimiento funcional del objeto contractual y explica la imposibilidad material y jurídica de recibir la obra en condiciones de operación y servicio.

De igual manera, la ausencia de las aprobaciones y permisos requeridos genera riesgos regulatorios y sancionatorios frente a las autoridades competentes y obliga a la Administración Municipal a adelantar las

actuaciones necesarias para la regularización urbanística, técnica y ambiental del proyecto, como condición previa para su habilitación y puesta en funcionamiento.

En consecuencia, este hallazgo pone de manifiesto la necesidad de estructurar una estrategia integral de regularización y legalización, así como de incorporar dentro del nuevo esquema contractual las actividades necesarias para obtener las certificaciones, permisos y autorizaciones pendientes, garantizando que la infraestructura cumpla las condiciones de seguridad, calidad y legalidad exigidas por el ordenamiento jurídico para la prestación efectiva del servicio público de educación.

V. HALLAZGOS FAVORABLES PARA LA CULMINACIÓN DEL PROYECTO EDUCATIVO

5.1 EXISTENCIA DE LICENCIA URBANÍSTICA VIGENTE PARA LA CULMINACIÓN DEL PROYECTO

Desde la perspectiva del componente jurídico de la consultoría, se identifica como un aspecto favorable la existencia de un título urbanístico vigente que habilita la continuidad de las actuaciones requeridas para la terminación de la infraestructura educativa.

En efecto, se verificó que la licencia de construcción inicialmente otorgada para el proyecto fue objeto de revalidación mediante la Resolución No. 26-1-0028 del 22 de abril de 2026, circunstancia que extendió su vigencia hasta el 9 de marzo de 2027, constituyendo un nuevo título habilitante que permite la ejecución y culminación de las obras bajo las condiciones originalmente aprobadas.

Desde una perspectiva de gestión del riesgo jurídico, esta circunstancia representa un elemento favorable para la Administración Municipal, en la medida en que preserva la viabilidad urbanística del proyecto y evita, en principio, la necesidad de adelantar un nuevo trámite integral de licenciamiento, con las implicaciones técnicas, económicas y temporales que ello podría conllevar.

Asimismo, la vigencia de la licencia constituye un presupuesto jurídico relevante para la estructuración y contratación de las intervenciones requeridas para la terminación, regularización y puesta en funcionamiento de la infraestructura educativa, permitiendo dar continuidad al proyecto dentro del marco normativo urbanístico aplicable.

En consecuencia, esta consultoría concluye que la existencia de una licencia urbanística vigente constituye uno de los principales factores favorables identificados en el diagnóstico jurídico, por cuanto mantiene la viabilidad legal del proyecto y proporciona a la Administración Municipal un escenario propicio para adelantar las actuaciones necesarias tendientes a garantizar la culminación y entrada en operación de la Institución Educativa Agustín Guerricabeitia, en cumplimiento de los principios de eficacia, economía y satisfacción del interés general.

No obstante, se recomienda adoptar las medidas necesarias para preservar la vigencia del título habilitante y verificar oportunamente la necesidad de tramitar modificaciones o autorizaciones complementarias derivadas de eventuales ajustes técnicos, constructivos, urbanísticos o ambientales que se requieran para la culminación del proyecto.

5.2 COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La revisión efectuada por la consultoría permitió establecer que el proyecto mantiene compatibilidad con el uso dotacional educativo previsto en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cajicá, contribuyendo al fortalecimiento del sistema de equipamientos públicos y a la satisfacción de las necesidades de cobertura educativa.

Aunque las futuras actuaciones deberán atender las determinantes establecidas en el Acuerdo Municipal 04 de 2025, no se evidencian restricciones urbanísticas que impidan la culminación y permanencia del equipamiento educativo, circunstancia que preserva la viabilidad jurídica del proyecto y permite a la Administración orientar las actuaciones necesarias para su regularización y habilitación.

5.3 SUBSISTENCIA DE MECANISMOS DE COBERTURA DEL RIESGO Y PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO PÚBLICO

Otro aspecto favorable identificado corresponde a la existencia de mecanismos de cobertura del riesgo que permiten a la Administración evaluar la recuperación de los perjuicios ocasionados con ocasión de los incumplimientos y deficiencias evidenciadas.

Del análisis efectuado se desprende que la póliza No. 96-44-101147522 expedida por Seguros del Estado S.A. registra vigencia hasta el 23 de

agosto de 2028, constituyendo el amparo de estabilidad y calidad de la obra el principal mecanismo de protección patrimonial actualmente disponible.

Bajo esta perspectiva, la existencia de garantías vigentes permite a la Administración evaluar la procedencia de las reclamaciones ante la compañía garante y adoptar las acciones necesarias para procurar la recuperación de los recursos públicos comprometidos incluso a través de acciones judiciales en contra de la estructura plural contratista y sus integrantes.

5.4 EXISTENCIA DE ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y CONTRACTUALES SUFICIENTES PARA LA DETERMINACIÓN DE RESPONSABILIDADES

La consultoría evidenció la existencia de un conjunto de antecedentes contractuales, administrativos y documentales que permiten reconstruir la trazabilidad de la ejecución del proyecto y soportar las actuaciones orientadas a la determinación de responsabilidades.

En particular, se cuenta con:

- La actuación administrativa sancionatoria contractual.
- El proyecto de acta bilateral de liquidación.
- Los actos de liquidación unilateral.
- Los informes de interventoría y sus anexos.
- Los antecedentes financieros y de ejecución.
- Los diagnósticos técnicos especializados elaborados por la consultoría.

Lo anterior constituye un soporte relevante para la eventual promoción de acciones administrativas, judiciales y patrimoniales encaminadas a la protección del erario público, y la posible recuperación de los dineros invertidos por la administración para la ejecución del proyecto que requiern de reparación o sustitución.

5.5 PERSISTENCIA DE LA FINALIDAD PÚBLICA QUE MOTIVÓ LA INVERSIÓN

Pese a los incumplimientos identificados y a la imposibilidad de poner en funcionamiento la infraestructura en las condiciones inicialmente previstas, subsiste plenamente la finalidad pública que justificó la celebración del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019.

En efecto, la necesidad de ampliar la cobertura educativa y garantizar la prestación del servicio público de educación mantiene plena vigencia, circunstancia que impone a la Administración Municipal la obligación de adoptar las medidas necesarias para asegurar la culminación del proyecto y la satisfacción del interés general.

En consecuencia, las actuaciones orientadas a la recuperación patrimonial y a la determinación de responsabilidades deben desarrollarse de manera concurrente con las acciones necesarias para asegurar la terminación y entrada en funcionamiento de la institución educativa a través del nuevo proceso de contratación que para el efecto se adelante por el municipio.

5.6 VIABILIDAD JURÍDICA PARA ESTRUCTURAR UN NUEVO PROCESO CONTRACTUAL

Del análisis integral efectuado por esta consultoría se concluye que, si bien el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 se encuentra jurídicamente extinguido como consecuencia del vencimiento del plazo, la declaratoria de incumplimiento y su posterior liquidación unilateral, subsisten las condiciones que permiten estructurar un nuevo proceso contractual orientado a culminar, corregir, regularizar y habilitar la infraestructura.

La extinción del contrato inicial no impide la satisfacción de la finalidad pública perseguida, sino que exige acudir a un nuevo proceso de selección, en observancia de los principios de transparencia, planeación, libre concurrencia y selección objetiva.

En este sentido, la existencia de una ruta jurídicamente viable para culminar el proyecto constituye uno de los principales factores favorables identificados por la consultoría.

5.7 DISPONIBILIDAD DE UN DIAGNÓSTICO INTEGRAL QUE PERMITE DEFINIR UNA HOJA DE RUTA PARA LA RECUPERACIÓN DEL PROYECTO

La elaboración de los diagnósticos técnicos, jurídicos, urbanísticos, ambientales y financieros objeto de esta consultoría, permite a la Entidad contar con un insumo consistente y riguroso para identificar las principales deficiencias, riesgos y necesidades asociadas a la infraestructura, así como estructurar un Plan de Regularización y Legalización que constituye una herramienta de gestión para la Administración Municipal.

La existencia de este insumo especializado permite reducir la incertidumbre sobre el estado del proyecto y facilita la adopción de decisiones orientadas a su recuperación y puesta en funcionamiento de la sede educativa.

VI. CONCLUSIONES

Primera.

El Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 se encuentra jurídicamente extinguido, razón por la cual no resulta viable su reactivación, prórroga o adición.

Segunda.

La imposibilidad de puesta en funcionamiento del Colegio Agustín Guerricabeitia no obedece exclusivamente a actividades pendientes de ejecución, sino también a la existencia de deficiencias constructivas, incumplimientos regulatorios y ausencia de certificaciones indispensables para su habilitación.

Tercera.

Los hallazgos identificados permiten inferir posibles afectaciones a las obligaciones de calidad, estabilidad, durabilidad e idoneidad de las obras ejecutadas, circunstancias que ameritan la evaluación de las responsabilidades correspondientes y la procedencia de las garantías vigentes.

Cuarta.

La vigencia de la licencia urbanística permite concluir que existe viabilidad jurídica para la culminación del proyecto, siempre que se adelanten las actuaciones regulatorias y técnicas necesarias.

Quinta.

La protección del patrimonio público y la determinación de responsabilidades no pueden constituirse en un obstáculo para la satisfacción del interés general, razón por la cual la Administración Municipal debe adoptar las medidas necesarias para asegurar la culminación y puesta en funcionamiento de la infraestructura educativa.

Sexta.

La única alternativa jurídicamente viable y técnicamente consistente para garantizar la culminación del proyecto consiste en la estructuración y celebración de un nuevo contrato estatal, precedido del correspondiente proceso de selección.

CONCLUSION GENERAL:

En línea con lo anterior, desde la perspectiva del componente jurídico, la consultoría concluye que, pese a las deficiencias e incumplimientos identificados, el proyecto conserva elementos habilitantes suficientes que permiten afirmar la existencia de condiciones jurídicas favorables para su recuperación, culminación y puesta en funcionamiento.

La vigencia de la licencia urbanística, la compatibilidad con el ordenamiento territorial, la existencia de mecanismos de cobertura del riesgo, la disponibilidad de antecedentes suficientes para la determinación de responsabilidades y la posibilidad de estructurar un nuevo proceso contractual constituyen factores que permiten a la Administración Municipal orientar sus actuaciones hacia la satisfacción de la finalidad pública perseguida y la protección del patrimonio público comprometido.

En consecuencia, el Municipio de Cajicá debe adelantar de manera inmediata la estructuración y contratación de las obras requeridas para la terminación, regularización y puesta en funcionamiento del Colegio Agustín Guerricabeitia, desarrollando simultáneamente las actuaciones administrativas y judiciales encaminadas a la recuperación de los recursos públicos comprometidos y a la determinación de las responsabilidades derivadas de las deficiencias e incumplimientos identificados, garantizando así la satisfacción del interés general y la efectiva prestación del servicio público de educación.

VII. RECOMENDACIONES

Primera. Estructurar y adelantar un nuevo proceso contractual para la culminación del proyecto

En consideración de que el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019 se encuentra jurídicamente extinguido por efecto del vencimiento del plazo, la declaratoria de incumplimiento y su posterior liquidación unilateral, esta consultoría recomienda descartar cualquier alternativa orientada a su reactivación, adición o prolongación.

En consecuencia, la única alternativa compatible con el ordenamiento jurídico consiste en la estructuración de un nuevo proceso de selección a través de la modalidad de Licitación Pública, precedido de una adecuada fase de planeación, que permita contratar las actividades necesarias para:

- Demolición de componentes que presenten deficiencias irreparables.
- Reparación de elementos afectados.
- Reconstrucción de actividades ejecutadas defectuosamente.
- Terminación de obras pendientes.
- Regularización técnica, urbanística y ambiental.
- Obtención de las certificaciones requeridas para la puesta en funcionamiento de la infraestructura.

La nueva contratación deberá incorporar los hallazgos derivados del diagnóstico integral de esta consultoría y contemplar una adecuada distribución y asignación de riesgos.

E n consecuencia, para efectos de la estructuración del nuevo proceso contractual, la Administración Municipal deberá definir el presupuesto oficial con fundamento en las valoraciones, estudios, diagnósticos y estimaciones económicas elaboradas por el componente técnico y financiero de la presente consultoría, los cuales constituyen el soporte especializado para determinar el costo real de las actividades de demolición, reparación, reconstrucción, terminación, regularización y puesta en funcionamiento de la infraestructura educativa.

Por su parte, desde el componente jurídico de la consultoría, se aportan los elementos cualitativos asociados a la identificación de los riesgos legales, regulatorios, contractuales y post contractuales, así como la determinación de las actuaciones jurídicas, mecanismos de cobertura del riesgo, requerimientos de supervisión, necesidades de acompañamiento

especializado y demás factores que deben ser considerados en la planeación y estructuración del nuevo esquema contractual.

En este sentido, la definición del presupuesto del nuevo proceso deberá sustentarse en una articulación integral entre los componentes técnico, financiero y jurídico de la consultoría, correspondiendo a los primeros la cuantificación económica de las intervenciones requeridas y al componente jurídico la identificación cualitativa de las contingencias, obligaciones y necesidades derivadas del marco normativo y de la gestión integral del riesgo, con el propósito de garantizar una adecuada planeación contractual, la protección del patrimonio público y la satisfacción de la finalidad pública perseguida con la inversión municipal.

Por consiguiente, esta consultoría considera que la estructuración del nuevo proceso de selección deberá edificarse sobre la base de un presupuesto técnicamente soportado y jurídicamente informado, en el que confluyan las valoraciones económicas efectuadas por los especialistas competentes y las consideraciones cualitativas derivadas del análisis jurídico integral aquí desarrollado, asegurando así la consistencia entre las necesidades reales del proyecto, la asignación de riesgos y los principios de planeación, responsabilidad y eficiencia que gobiernan la contratación estatal.

Segunda. Preservar la vigencia del soporte urbanístico del proyecto

La existencia de la licencia de construcción revalidada constituye uno de los principales factores favorables identificados por la consultoría.

Por tal razón, se recomienda adoptar las medidas administrativas necesarias para preservar la vigencia del título habilitante hasta la culminación de las obras y, en caso de requerirse modificaciones derivadas de ajustes técnicos o constructivos, adelantar oportunamente los trámites correspondientes ante las autoridades competentes.

De igual manera, deberán evaluarse permanentemente las implicaciones derivadas de la entrada en vigencia del Acuerdo Municipal 04 de 2025 y de las determinantes urbanísticas, ambientales y de gestión del riesgo actualmente aplicables.

Tercera. Implementar una estrategia integral de regularización y legalización

Los hallazgos identificados evidencian que la imposibilidad de poner en funcionamiento la infraestructura no obedece exclusivamente a actividades pendientes de ejecución, sino a la ausencia de requisitos técnicos y regulatorios indispensables para su habilitación.

Por ello, se recomienda adelantar una estrategia integral orientada a obtener:

- La certificación RETIE.
- La certificación RETILAP.
- La aprobación del sistema de protección contra incendios.
- La legalización de redes y servicios públicos.
- El Certificado Técnico de Ocupación.
- Los permisos, autorizaciones y conceptos ambientales asociados al manejo hidráulico y demás actuaciones relacionadas con Río Frío.
- Las demás certificaciones y aprobaciones exigidas por las autoridades competentes.

La obtención de estos requisitos constituye una condición indispensable para garantizar la legalidad, seguridad y funcionalidad de la infraestructura educativa y la puesta en operación definitiva del proyecto en beneficio de la comunidad.

Cuarta. Evaluar la procedencia de hacer efectivas las garantías vigentes

Desde una perspectiva de protección del patrimonio público, esta consultoría considera necesario adelantar un análisis técnico y jurídico exhaustivo respecto de la procedencia de hacer efectivas las garantías constituidas con ocasión del contrato, particularmente en lo atinente al amparo de estabilidad y calidad de la obra, por constituir actualmente el principal mecanismo de cobertura del riesgo disponible para la Administración.

Para tal efecto, se recomienda a la entidad territorial:

- Verificar el alcance de las coberturas vigentes conforme a lo expuesto en los documentos que constan en el expediente contractual y las confirmaciones realizadas por esta consultoría.

- Determinar la existencia y magnitud de los defectos constructivos a partir del análisis realizado por el consultor y cuantificar los perjuicios ocasionados según el insumo entregado.
- Evaluar la relación causal entre las patologías evidenciadas y las obligaciones garantizadas.
- Adelantar las actuaciones administrativas que resulten procedentes. Lo anterior, sin perjuicio de las acciones judiciales que eventualmente deban promoverse para lograr la recuperación de los recursos comprometidos.

Quinta. Determinar las responsabilidades derivadas de los incumplimientos y deficiencias identificadas

Las circunstancias evidenciadas por la consultoría hacen recomendable que la Administración evalúe integralmente la procedencia de acciones tendientes a establecer las responsabilidades a que haya lugar.

En este sentido, se recomienda valorar la procedencia de adelantar, continuar y/o culminar:

a. Acciones contractuales

Dirigidas a establecer el incumplimiento de obligaciones relacionadas con la calidad, estabilidad, durabilidad y funcionalidad de las obras.

b. Acciones judiciales

Encaminadas al resarcimiento de los perjuicios ocasionados al patrimonio público.

c. Actuaciones ante la compañía garante

Orientadas a la efectividad de las garantías contractuales.

d. Responsabilidad patrimonial

Frente a los sujetos que hubieren participado en la ejecución y control del proyecto.

e. Actuaciones fiscales

En aquellos eventos en los cuales las circunstancias evidenciadas puedan comprometer recursos públicos o generar detrimento patrimonial.

f. Evaluación de la responsabilidad del interventor

Particularmente respecto del cumplimiento de sus obligaciones de control técnico, administrativo, financiero y documental.

Sexta. Fortalecer los mecanismos de supervisión y control

A partir de lo acontecido en el desarrollo del Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, se recomienda la necesidad de fortalecer los mecanismos institucionales de seguimiento y control.

En consecuencia, con el fin de adoptar mecanismos adecuados de detección de alertas tempranas, garantizar la trazabilidad documental., fortalecer la gestión integral del riesgo y evitar la repetición de las circunstancias que comprometieron el proyecto original, esta consultoría recomienda implementar un esquema de control concurrente integrado por:

- **Primer nivel.** Autocontrol del contratista.
- **Segundo nivel.** Interventoría integral especializada con componentes técnicos, administrativos, financieros, ambientales y jurídicos.
- **Tercer nivel.** Supervisión institucional permanente por parte del Municipio.

Por lo anterior, se recomienda al ente territorial, mantener y reforzar los tres niveles de control enunciados —autocontrol del contratista, interventoría integral especializada y supervisión institucional—, en tanto constituyen instrumentos idóneos para la administración en la mitigación de riesgos contractuales, la detección temprana de desviaciones en la ejecución y la protección de los intereses patrimoniales y funcionales del Municipio, sin perjuicio de la posibilidad de valorar posteriormente la procedencia de acciones sancionatorias o de otro orden frente a incumplimientos que llegaren a evidenciarse.

Séptima. Preservar integralmente el acervo documental

Desde la perspectiva de gestión del riesgo y protección de los intereses patrimoniales de la entidad territorial, se considera que la preservación integral de la información contractual, técnica, financiera, administrativa y probatoria asociada al proyecto constituye una medida de carácter estratégico y un instrumento esencial para la adecuada defensa de los derechos del Municipio.

En tal sentido, se recomienda implementar y fortalecer mecanismos orientados a garantizar la integridad, autenticidad, disponibilidad, trazabilidad y adecuada custodia del expediente contractual y de la totalidad de los antecedentes relacionados con la ejecución del proyecto, incluyendo la digitalización de los soportes documentales, la conservación de estudios, diseños, ensayos, informes técnicos, registros de interventoría, actas, comunicaciones y demás elementos de juicio que conforman el acervo probatorio institucional.

Lo anterior, en consideración a que la preservación y adecuada administración de la información constituye una herramienta fundamental para la salvaguarda del patrimonio público y resulta indispensable para sustentar las actuaciones administrativas, contractuales y judiciales que eventualmente deban adelantarse.

En particular, la conservación del acervo documental permitirá soportar técnica y jurídicamente la posible y necesaria defensa del Municipio, las reclamaciones derivadas de la efectividad de las garantías contractuales, la atención de controversias contractuales, las actuaciones de naturaleza fiscal y de responsabilidad patrimonial, así como las investigaciones disciplinarias, penales o de cualquier otra índole que eventualmente pudieren originarse con ocasión de las circunstancias advertidas durante la ejecución del proyecto.

En consecuencia, se recomienda adoptar las medidas documentales, archivísticas y de gestión de la información que resulten necesarias para asegurar la conservación, accesibilidad y trazabilidad de los antecedentes del proyecto, en observancia de los principios de responsabilidad, transparencia, preservación del patrimonio público y deber de debida diligencia que orientan la función administrativa y la gestión contractual estatal.

Se recomienda a la entidad iniciar de manera inmediata los trámites administrativos y jurídicos correspondientes para estructurar y adelantar un nuevo proceso de selección que tenga por objeto la culminación de las obras necesarias o la ejecución de cualquier actividad pendiente relacionada con el objeto del extinto Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019. Esta actuación es indispensable para salvaguardar los intereses públicos, garantizar la continuidad de los proyectos de infraestructura y asegurar el cumplimiento estricto de los principios de la contratación estatal, tales como la legalidad, la transparencia, la economía y la selección objetiva. El nuevo proceso deberá ceñirse a las modalidades y

requisitos establecidos en la Ley 80 de 1993 y la Ley 1150 de 2007, garantizando la libre concurrencia de oferentes y la escogencia de la propuesta más favorable para la administración.

RECOMENDACION FINAL:

A partir del análisis integral efectuado sobre los antecedentes contractuales, las condiciones técnicas de la infraestructura, la situación urbanística y regulatoria del proyecto, así como de los riesgos jurídicos y patrimoniales asociados, esta consultoría concluye que las deficiencias identificadas trascienden el ámbito de un simple incumplimiento contractual y evidencian una afectación sustancial de la finalidad pública perseguida con el Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019, en tanto la infraestructura objeto del mismo no ha podido ser puesta en funcionamiento en condiciones de legalidad, seguridad, calidad y funcionalidad.

En consecuencia, se recomienda a la Administración Municipal adoptar una estrategia integral orientada simultáneamente a la recuperación y culminación del proyecto, la protección del patrimonio público y la determinación de las responsabilidades a que hubiere lugar, para lo cual deberán articularse de manera concurrente las actuaciones contractuales, técnicas, administrativas, urbanísticas, financieras y judiciales que resulten procedentes.

Particularmente, se considera prioritario estructurar y adelantar un nuevo proceso de selección sustentado en los diagnósticos y valoraciones efectuados por la presente consultoría, preservando la vigencia de los instrumentos urbanísticos habilitantes y adelantando las actuaciones necesarias para obtener las certificaciones, permisos y requisitos regulatorios indispensables para la puesta en operación de la infraestructura educativa.

De igual forma, la entidad territorial deberá evaluar la procedencia de hacer efectivas las garantías vigentes, establecer las responsabilidades derivadas de las deficiencias e incumplimientos identificados, fortalecer los mecanismos de supervisión y control y asegurar la preservación integral del acervo documental del proyecto, como medidas indispensables para la defensa de los intereses del municipio y la adecuada salvaguarda de los recursos públicos comprometidos.

Finalmente, esta consultoría considera que la recuperación del proyecto exige una actuación institucional oportuna, coordinada y técnicamente

soportada, bajo un enfoque de gestión integral del riesgo y de protección patrimonial, de manera que se garantice no solo la culminación y puesta en funcionamiento de la infraestructura, sino también la satisfacción efectiva de las necesidades de la comunidad educativa, la materialización de los fines esenciales del Estado y la observancia de los principios de planeación, responsabilidad, eficiencia, economía y transparencia que rigen la contratación estatal.

NOTA DE CANTIDADES, COSTOS Y ESPECIFICACIONES

Capítulo del presupuesto (Componente 5)	Costo directo (COP)	% Incid. CD
Sin capítulo de obra propio en el presupuesto	—	—

La especialidad Jurídica no tiene capítulo de obra: los costos asociados a trámites, licencias, pólizas y certificaciones se estiman en el Presupuesto Legal Estimado (Capítulo 8 del presente informe) y los costos de obra se consolidan en el Componente 5 (CAG-PRE-IF-01).

NOTA DE ACLARACIÓN — VIGENCIA DE LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN: Se aclara que la revalidación de la licencia de construcción (Resolución No. 26-1-0028) fue expedida en marzo de 2026 y extiende la vigencia de la licencia hasta el 9 de mayo de 2027. Cualquier mención a una fecha de expedición o de vigencia distinta contenida en los documentos originales de este componente (elaborados con anterioridad) debe entenderse corregida conforme a la presente aclaración, que prevalece para todos los efectos, según verificación del acto administrativo por la dirección de la consultoría.

HECHO RELEVANTE — REVALIDACIONES ANTE ENEL Y SUSPENSIÓN No. 01: En la revisión documental del componente eléctrico se evidenció que, si bien el diseño Serie 3 de la subestación de 225 kVA contaba con aprobación de ENEL vigente hasta el 22/05/2026, la factibilidad del punto de conexión No. 1500386997 (expedida el 27/11/2023) se encontraba vencida desde el 27/11/2024. Próximo el vencimiento del plazo contractual, la consultoría gestionó directamente ante ENEL la revalidación de la factibilidad y condiciones de servicio —obtenida el 03/06/2026 con vigencia hasta el 03/06/2027 (formato E2, modalidad Modificación)— y radicó el 05/06/2026 la revalidación del diseño Serie 3. Estas gestiones, cuyos tiempos de respuesta dependían de un tercero, motivaron la Suspensión No. 01 del contrato (Acta GCC-FM-014 del 12/06/2026, 30 días calendario), con reinicio el 14/07/2026 y terminación con recibo final a satisfacción el 15/07/2026. Los documentos del presente componente elaborados con anterioridad a dichas gestiones deben leerse en armonía con este hecho relevante.

Claridad de consolidación. Se deja expresa claridad de que las cantidades de obra, los análisis de precios unitarios (APU), las cotizaciones soporte, el presupuesto consolidado, la programación de obra y las especificaciones técnicas de la totalidad de las actividades de terminación se encuentran de manera consolidada y detallada en el Componente 5 — Cantidades, Costos y Presupuesto (Informe CAG-PRE-IF-01 y sus anexos en formato Excel y MS Project), componente exclusivo y prevalente para estos aspectos. Las cifras presentadas en esta nota son un resumen informativo extraído de dicho componente para la especialidad del presente informe; en caso de diferencia, prevalece el Componente 5.

SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIONES DEL DIAGNÓSTICO

Primera. Los estudios, diseños, cálculos, planos y demás productos técnicos elaborados por terceros con anterioridad a la ejecución de la presente consultoría no son objeto de responsabilidad del Consorcio Consultoría Educativa ni de sus profesionales asesores. La responsabilidad sobre dichos productos permanece en cabeza de los profesionales y contratistas que los elaboraron y suscribieron, de conformidad con la Ley 400 de 1997, la Ley 1796 de 2016, la Ley 842 de 2003 y el artículo 53 de la Ley 80 de 1993, conforme al cual los consultores responden únicamente por los hechos u omisiones que les fueren imputables en desarrollo de su propio contrato.

Segunda. El presente informe corresponde a un diagnóstico técnico del estado actual de una obra no terminada, elaborado a partir de la información suministrada por la entidad contratante, de inspecciones de campo predominantemente no destructivas, de muestreos y ensayos representativos y de la verificación de los elementos accesibles al momento del estudio. En consecuencia, por las limitaciones propias de todo diagnóstico, es posible que durante la ejecución de las obras de terminación se evidencien situaciones no detectables al momento del estudio —tales como elementos ocultos o embebidos, condiciones internas de materiales, redes no accesibles o condiciones del subsuelo no muestreadas— las cuales deberán ser identificadas, valoradas y subsanadas durante la ejecución de la obra, a través de los mecanismos contractuales previstos para obras adicionales, mayores cantidades u obras no previstas.

Tercera. La presente salvedad no exime al Consorcio Consultoría Educativa de la responsabilidad que le corresponde por sus propios productos y conceptos, emitidos con la diligencia, idoneidad y autonomía propias del ejercicio profesional, en los términos de los memoriales de responsabilidad suscritos por cada asesor.

Cuarta. La edificación cuenta actualmente con equipos y sistemas instalados —equipos eléctricos, equipos hidráulicos y de bombeo, un ascensor, redes de voz y datos, sistema de detección de incendios y circuito cerrado de televisión (CCTV)— que a la fecha de la presente consultoría no han podido ser probados ni puestos en operación, por cuanto el Colegio no cuenta con energización. Por tratarse el presente contrato de una consultoría de revisión y diagnóstico, las pruebas, protocolos de arranque y puesta en marcha de dichos equipos y sistemas no estaban previstas dentro de su alcance. En consecuencia, el estado operativo real de estos equipos solo podrá verificarse una vez se disponga de energización, durante la ejecución de las obras de terminación, mediante los protocolos de prueba y puesta en servicio que deberá ejecutar el nuevo contratista bajo verificación de la interventoría; su eventual mantenimiento, reparación o reposición deberá gestionarse a través de los mecanismos contractuales previstos para la obra de terminación. Lo anterior es concordante con el propio Alcance Técnico del contrato, que dentro de la determinación de actividades pendientes ordena cuantificar las «pruebas de presión, hermeticidad y funcionamiento pendientes» y estimar los costos y tiempos requeridos «para completar y poner en servicio los sistemas», catalogando así dichas pruebas como actividades pendientes de la obra de terminación —a cargo del futuro constructor— y no como obligaciones de la presente consultoría, cuyo alcance en esta materia se limitó a la inspección técnica de las instalaciones ejecutadas y a la identificación, cuantificación y presupuestación de las pruebas pendientes.

Fundamento normativo: Ley 80 de 1993, art. 53; Ley 400 de 1997; Ley 1796 de 2016; Ley 842 de 2003; Código Civil, arts. 2060 y 2061; documentos CONPES y guías de Colombia Compra Eficiente sobre asignación de riesgos en contratos de obra pública.

ANEXOS

• Memorial de responsabilidad profesional — Dra. Sobira Teresa Sojo Rodríguez

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Contrato de Consultoría No. 793-2025 – Municipio de Cajicá

Proyecto	Etapa 1 – Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial
Contrato	Consultoría No. 793-2025
Entidad contratante	Municipio de Cajicá (Cundinamarca)
Consultor	Consorcio Consultoría Educativa
Predio	Vereda El Canelón – Matrícula inmobiliaria 176-19759

Yo, **Sobira Teresa Sojo Rodríguez**, identificado(a) con Tarjeta Profesional No. **104462**, en mi calidad de **Asesora Jurídica** del Consorcio Consultoría Educativa, en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025 suscrito con el Municipio de Cajicá (Cundinamarca), cuyo objeto es la revisión, diagnóstico, evaluación y cuantificación del estado actual de la construcción no terminada de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial, mediante el presente memorial declaro y asumo la responsabilidad profesional que me corresponde, en los siguientes términos:

PRIMERO – Alcance. En desarrollo del contrato ejecuté el diagnóstico jurídico, contractual y de regularización urbanística del proyecto, la identificación de riesgos y las recomendaciones para la contratación de terminación, la habilitación y la puesta en funcionamiento.

SEGUNDO – Declaraciones. En relación con los productos de mi componente, declaro que:

- Fueron elaborados personalmente o bajo mi dirección, con la diligencia, idoneidad y cuidado propios del ejercicio profesional.
- La información técnica en ellos contenida es veraz y corresponde al estado verificado del proyecto al momento del diagnóstico.
- En su elaboración se aplicó la normatividad técnica y legal vigente aplicable a mi especialidad.
- Las opiniones, conceptos, diseños y recomendaciones se emitieron con autonomía e independencia profesional.

TERCERO – Responsabilidad. Asumo la responsabilidad profesional que me corresponde por los estudios, análisis, conceptos, diseños, cálculos y recomendaciones de mi componente, conforme a la Ley 1123 de 2007 y demás normas que regulan el ejercicio de mi profesión, sin perjuicio de la responsabilidad del diseñador inicial sobre el diseño previamente entregado.

CUARTO – Constancia. Para constancia de lo anterior, firmo el presente memorial de responsabilidad, en la ciudad de Cajicá, a los 15 días del mes de julio de 2026.



Sobira Teresa Sojo Rodríguez
Asesora Jurídica
Tarjeta Profesional No. 104462
Consorcio Consultoría Educativa

ALCALDÍA DE CAJICÁ

CONSORCIO
CONSULTORÍA EDUCATIVA

REPÚBLICA DE COLOMBIA — DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE CAJICÁ

INFORME FINAL DE CONSULTORÍA

Revisión, diagnóstico y evaluación de la Etapa 1
Colegio Agustín Guerricabeitia con Enfoque Agroindustrial
Municipio de Cajicá, Cundinamarca — Colombia

COMPONENTE
CANTIDADES, COSTOS Y PRESUPUESTO

Contrato de Consultoría No. 793-2025 — Municipio de Cajicá
Antecedente: Contrato de Obra Pública No. 010 de 2019

Código del documento	CAG-PRE-IF-01
Versión	1.3
Fecha de emisión	Agosto de 2026
Elaboró	Ing. Luis Carlos Galvis Velasco — M.P. 68202-83182
Avaló / Dirección	Consorcio Consultoría Educativa — Ing. Javier H. Martínez Falla, Director
Estado	Emisión final

FICHA TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Proyecto	Terminación de la Etapa 1 — Colegio Agustín Guerricabeitia (enfoque agroindustrial)
Entidad contratante	Alcaldía Municipal de Cajicá — Cundinamarca
Predio	Vereda El Canelón — Matrícula inmobiliaria 176-19759
Componente	Cantidades, Costos y Presupuesto
Contrato de consultoría	No. 793-2025
Tipo de documento	Informe final consolidado (documentos originales del especialista)
Elaboró	Ing. Luis Carlos Galvis Velasco — Asesor en Costos y Presupuestos — M.P. 68202-83182
Revisó / Avaló	Ing. Javier H. Martínez Falla — Director de Consultoría

NOTA DE CONSOLIDACIÓN

El presente informe consolida, sin modificación de su contenido, los documentos técnicos elaborados y avalados por el especialista responsable del componente en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025. Cada capítulo corresponde a un documento original; la ficha fotográfica y los soportes forman parte integral de dichos documentos.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1. Informe final — Diagnóstico presupuestal, programación y flujo de inversión

Diagnóstico presupuestal, programación y flujo de inversión — Presupuesto V2 (agosto de 2026)

Capítulo 2. Especificaciones técnicas por ítem

Especificaciones de las actividades del presupuesto de terminación

Nota de cantidades, costos y especificaciones — Claridad de consolidación

Salvedad de responsabilidad y limitaciones del diagnóstico

Anexos

- Memorial de responsabilidad profesional — Ing. Luis Carlos Galvis Velasco
- Presupuesto consolidado (Excel)
- Análisis de Precios Unitarios — APU (Excel)
- Cuadro de cantidades de obra (Excel) y memorias de cálculo de cantidades por especialidad
- Resumen de cotizaciones soporte (Excel) y cotizaciones (PDF/Word)
- Programación y flujo de inversión (Excel) y cronograma MS Project
- Matriz de riesgos (Excel) y desglose de interventoría (Excel)

CAPÍTULO 1
INFORME FINAL — DIAGNÓSTICO PRESUPUESTAL, PROGRAMACIÓN Y FLUJO DE INVERSIÓN

Diagnóstico presupuestal, programación y flujo de inversión — Presupuesto V2 (agosto de 2026)

Documento original elaborado y avalado por Ing. Luis Carlos Galvis Velasco

INFORME FINAL DE CONSULTORÍA

Diagnóstico presupuestal, programación y flujo de inversión

Terminación de la Etapa 1 — Colegio Agustín Guerricabética

Enfoque agroindustrial · Cajicá, Cundinamarca, Colombia

Objeto: Cuantificación y presupuesto de las obras pendientes de la Etapa 1

Plazo de ejecución: Seis (6) meses

Base de cálculo: Análisis de Precios Unitarios (APU) · Referencias ICCU 2026

Valor total de obra (CD + AIU + certificaciones): $ 2.835.836.769

Formato de referencia: GCC-FM-099 · Alcaldía Municipal de Cajicá

Fecha: Agosto de 2026 · Presupuesto V2

1. Resumen ejecutivo

El presente informe consolida el diagnóstico presupuestal, la programación y el flujo de inversión para la terminación de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabética, en Cajicá (Cundinamarca), conforme al Presupuesto V2 (agosto de 2026). El presupuesto de las obras pendientes asciende a un costo directo de $ 2.161.864.282. El AIU del 30% (Administración 23%, Imprevistos 2% y Utilidad 5%) se aplica sobre la totalidad del costo directo, por valor de $ 648.559.285; las certificaciones RETIE ($ 15.000.000) y RETILAP ($ 10.413.202) se relacionan al final del presupuesto como costos no sujetos a AIU, para un valor total de obra de $ 2.835.836.769. Incluyendo la interventoría a seis meses ($ 198.508.574), el costo total del proyecto es de $ 3.034.345.343.

La ejecución se programa para un plazo de seis (6) meses. La ruta crítica está definida por la rehabilitación de estructuras (meses 1 a 6, holgura cero), que fija el plazo mínimo. El flujo de inversión concentra cerca del 75% del desembolso entre los meses 2 y 5, con un pico de $ 539.415.228 en el mes 4. Las partidas de mayor incidencia son estructuras (33,2%) y cubiertas (27,4%), que concentran cerca del 61% del costo directo.

2. Objeto y alcance

El estudio tiene por objeto la revisión, diagnóstico y cuantificación del estado actual de la obra no terminada, con el fin de determinar las actividades pendientes, cuantificarlas y elaborar los documentos técnicos, financieros y programáticos que permitan culminar, legalizar y poner en funcionamiento la edificación conforme a la normativa vigente en Colombia.

El alcance se desarrolla conforme al formato contractual GCC-FM-099 de la Alcaldía Municipal de Cajicá, e incluye los siguientes productos entregables del componente presupuestal: cuadro de cantidades de obra, análisis de precios unitarios (APU), cotizaciones soporte, presupuesto consolidado, cronograma de ejecución (WBS/Gantt), flujo de inversión y curva S, matriz de riesgos y el presente informe final.

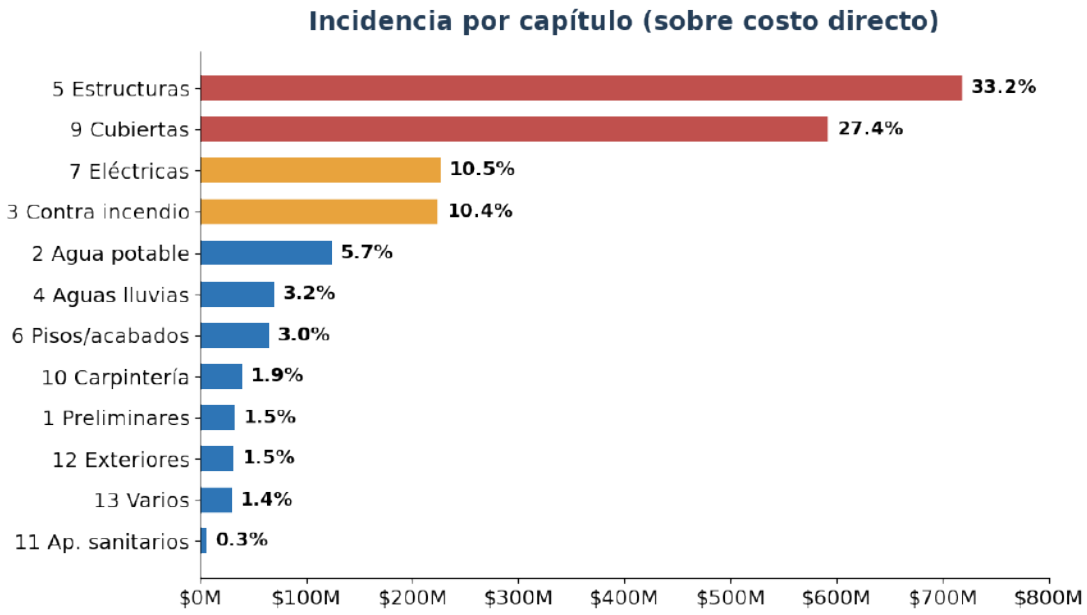
3. Marco normativo

- Ley 400 de 1997 y Decreto 926 de 2010 — Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).
- Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y Decreto 1082 de 2015 — Contratación estatal.
- RAS — Resolución 0330 de 2017 (agua potable y saneamiento).
- NFPA 13, 14, 20, 24 y 25 — Sistemas contra incendio.
- RETIE y RETILAP — Instalaciones eléctricas y de iluminación.
- NTC (Icontec) aplicables por disciplina y Resolución 472 de 2017 (gestión de RCD).
- Normas del Ministerio de Educación Nacional y del Cuerpo de Bomberos para habilitación de instituciones educativas.

4. Presupuesto — resumen de costos por capítulo

Cap.	Descripción	Costo directo (COP)	% Incid.
1	Preliminares	$ 32.511.561	1.5%
2	Intervención redes agua potable	$ 124.231.211	5.7%
3	Intervención redes contra incendio	$ 224.600.046	10.4%
4	Intervención redes aguas lluvias	$ 70.058.274	3.2%
5	Mantenimiento y reparación de estructuras	$ 718.790.299	33.2%
6	Pisos, bases y acabados	$ 64.843.541	3.0%
7	Instalaciones eléctricas	$ 226.688.786	10.5%
9	Cubiertas, impermeabilizaciones y cielo rasos	$ 592.494.411	27.4%
10	Carpintería	$ 40.143.167	1.9%
11	Aparatos sanitarios	$ 5.738.302	0.3%
12	Exteriores y urbanismo	$ 32.300.124	1.5%
13	Varios	$ 29.464.560	1.4%
	COSTO DIRECTO	**$ 2.161.864.282**	**100%**

Tabla 1. Costo directo por capítulo.



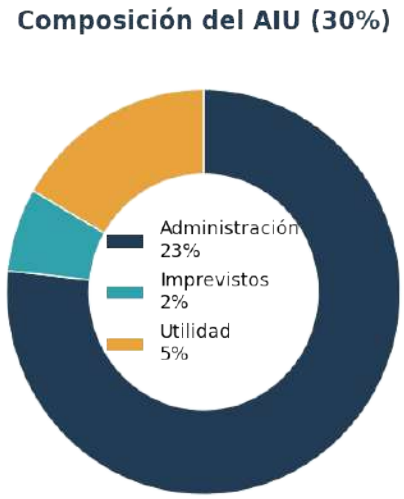
Gráfica 1. Incidencia porcentual por capítulo sobre el costo directo.

5. Costos indirectos — AIU y certificaciones

Conforme al Presupuesto V2 (agosto de 2026), el AIU se aplica sobre la totalidad del costo directo ($ 2.161.864.282): Administración 23%, Imprevistos 2% y Utilidad 5%, para un factor AIU del 30% equivalente a $ 648.559.285. Las certificaciones RETIE ($ 15.000.000) y RETILAP ($ 10.413.202), por organismo acreditado, se relacionan al final del presupuesto como costos no sujetos a AIU. En esta estructura no se liquida IVA por separado sobre la utilidad.

Componente	%	Valor (COP)
Costo directo (base del AIU)	100%	**$ 2.161.864.282**
Administración	23%	$ 497.228.785
Imprevistos	2%	$ 43.237.286
Utilidad	5%	$ 108.093.214
Subtotal AIU	30%	**$ 648.559.285**
Certificación RETIE (sin AIU)	—	$ 15.000.000
Certificación RETILAP (sin AIU)	—	$ 10.413.202
VALOR TOTAL DE OBRA (CD + AIU + certificaciones)		**$ 2.835.836.769**

Tabla 2. Estructura AIU y certificaciones.



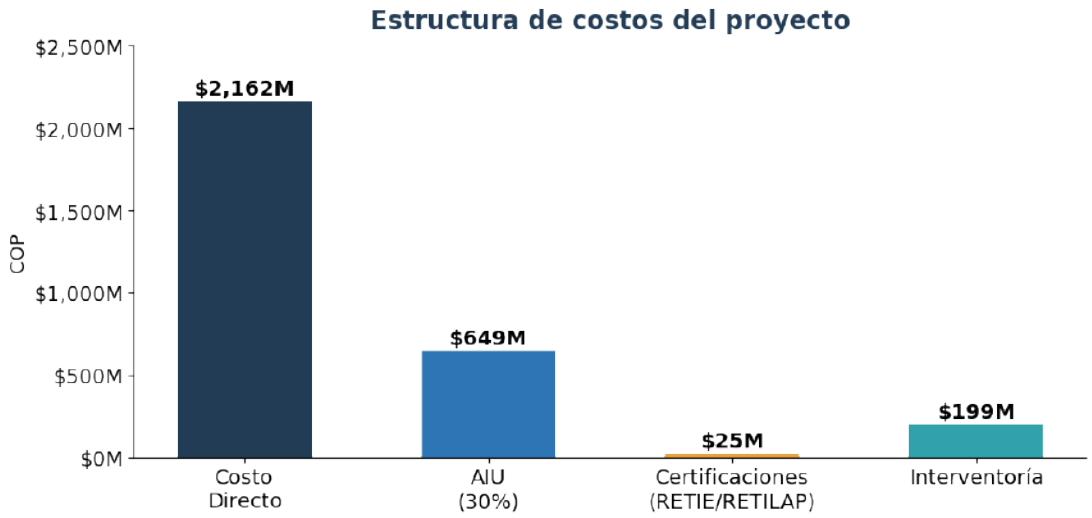
5.1 Desglose de la administración (23%)

Concepto	% CD	Valor (COP)
Director de obra	2.0%	$ 43.237.286
Residente de obra	1.8%	$ 38.913.557
Residente eléctrico e hidráulico	1.2%	$ 25.942.371
Maestro general	1.3%	$ 28.104.236
Almacenista	1.2%	$ 25.942.371
Inspector SISO / SST	1.5%	$ 32.427.964
Ingeniero ambiental	1.0%	$ 21.618.643
Personal administrativo	1.0%	$ 21.618.643
Prestaciones sociales y parafiscales	2.9%	$ 62.694.064
Oficina y papelería	0.5%	$ 10.809.321

Concepto	% CD	Valor (COP)
Comunicaciones	0.3%	$ 6.485.593
Equipos de cómputo y software	0.5%	$ 10.809.321
Pólizas y seguros	1.8%	$ 38.913.557
Impuestos (ICA, estampillas)	1.5%	$ 32.427.964
Gastos legales	0.5%	$ 10.809.321
Gastos financieros	1.2%	$ 25.942.371
Campamento y servicios	0.6%	$ 12.971.186
Transporte	0.6%	$ 12.971.186
Herramientas menores	1.0%	$ 21.618.643
Ensayos de laboratorio	0.6%	$ 12.971.187
SUBTOTAL ADMINISTRACIÓN	**23,0%**	**$ 497.228.785**

Tabla 3. Desglose de costos de administración.

6. Estructura total de costos del proyecto



El valor total de la obra (costo directo + AIU + certificaciones sin AIU) asciende a $ 2.835.836.769. La interventoría, contratada de forma independiente por la entidad, se estima en $ 198.508.574 para el plazo de seis meses (ver desglose de personal anexo), de modo que el costo total del proyecto se mantiene en $ 3.034.345.343.

7. Programación de obra — cronograma a 6 meses

La programación se estructura para un plazo de seis (6) meses calendario, contemplando la terminación integral de las actividades, las pruebas de puesta en marcha y la entrega final. La ruta crítica (holgura cero) está integrada por las actividades que cierran en el mes 6: rehabilitación de estructuras (capítulo 5, meses 1 a 6), redes contra incendio (3), instalaciones eléctricas (7), cubiertas (9), exteriores y urbanismo (12) y varios (16). Las demás actividades disponen de holgura respecto de la fecha de terminación.

Cap.	Actividad	Período	Ruta crítica
1	Preliminares (2 meses)	M1–M2	NO
2	Intervención redes agua potable (4 meses)	M1–M4	NO
3	Intervención redes contra incendio (5 meses)	M2–M6	**SÍ**
4	Intervención redes aguas lluvias (3 meses)	M1–M3	NO
5	Mantenimiento y reparación de estructuras (6 meses)	M1–M6	**SÍ**
6	Pisos, bases y acabados (3 meses)	M3–M5	NO
7	Instalaciones eléctricas (5 meses)	M2–M6	**SÍ**
9	Cubiertas, impermeabilizaciones y cielo rasos (5 meses)	M2–M6	**SÍ**
10	Carpintería (2 meses)	M4–M5	NO
11	Aparatos sanitarios (2 meses)	M4–M5	NO
12	Exteriores y urbanismo (3 meses)	M4–M6	**SÍ**
13	Varios (2 meses)	M5–M6	**SÍ**

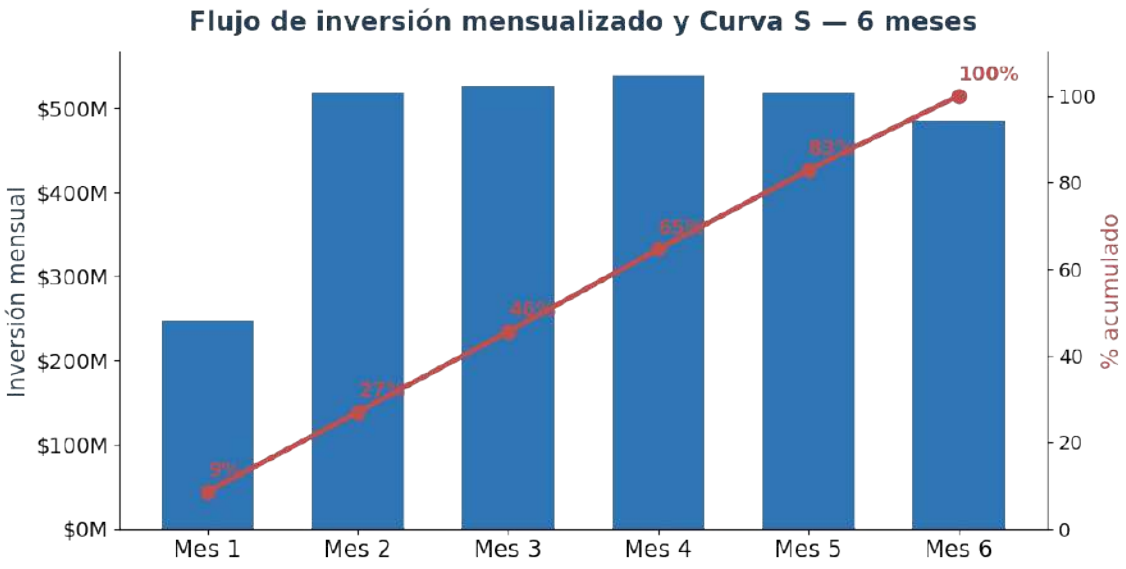
Tabla 4. Resumen de programación por capítulo (ver cronograma Gantt anexo).

8. Flujo de inversión y curva S

El flujo de inversión distribuye el valor total de obra (CD + AIU + certificaciones) a lo largo de los seis meses de ejecución, conforme a la programación de actividades:

Mes	Inversión mensual	Inversión acumulada	% mes	% acum.
Mes 1	$ 247.604.142	$ 247.604.142	8.7%	8.7%
Mes 2	$ 518.987.785	$ 766.591.927	18.3%	27.0%
Mes 3	$ 525.954.138	$ 1.292.546.065	18.5%	45.6%
Mes 4	$ 539.415.228	$ 1.831.961.293	19.0%	64.6%
Mes 5	$ 518.192.048	$ 2.350.153.341	18.3%	82.9%
Mes 6	$ 485.683.428	$ 2.835.836.769	17.1%	100.0%
TOTAL	**$ 2.835.836.769**		**100%**	**100%**

Tabla 5. Flujo de inversión mensualizado (incluye AIU y certificaciones).



Gráfica 2. Flujo de inversión mensual y curva S de avance financiero acumulado.

La curva S presenta una fase inicial de movilización (mes 1: 8,7%), una fase intensiva entre los meses 2 y 5 que concentra cerca del 75% de la inversión, y una fase de cierre en el mes 6. El pico de inversión mensual ($ 539.415.228, mes 4) es determinante para la programación de anticipos y desembolsos.

9. Análisis de riesgos

Se identificaron 16 riesgos técnicos, de programación, financieros, administrativos, normativos y de SST/ambientales (ver matriz de riesgos anexa). Los de mayor nivel son:

- **Plazo de 6 meses con ruta crítica de holgura cero (estructuras).** Programar frentes simultáneos y controlar avance con cortes quincenales; plan de aceleración ante desviación >5%.
- **Equipos e insumos importados con entrega superior a 6 semanas.** Compra anticipada en el mes 1, anticipos a proveedores y penalidades por atraso.
- **Mayores cantidades u obras no previstas por tratarse de obra no terminada.** Levantamiento y actas de cantidades antes de iniciar; mecanismo ágil de adicionales y precios no previstos.

- **Certificaciones RETIE/RETILAP y trámite ENEL condicionan la habilitación.** Iniciar trámites en el mes 1 y programar certificación para el mes 6 con organismo acreditado.

10. Viabilidad técnica, económica y financiera

Con base en el diagnóstico, el presupuesto, la programación y el flujo de inversión desarrollados, se concluye que la ejecución del proyecto es **viable en sus dimensiones técnica, económica y financiera**, con un nivel de riesgo moderado y gestionable mediante las medidas de mitigación propuestas.

10.1 Viabilidad técnica

El proyecto es **técnicamente viable**. Se trata de obras de terminación sobre una edificación con avance físico previo, con un alcance claramente definido y cuantificado por capítulos, respaldado en análisis de precios unitarios y especificaciones técnicas elaboradas conforme a la normativa vigente (NSR-10, RAS/Resolución 0330 de 2017, NFPA, RETIE/RETILAP y NTC aplicables). La ejecución en seis meses es factible: la ruta crítica (rehabilitación de estructuras, meses 1 a 6) coincide con el plazo total y las actividades se organizan en frentes simultáneos entre los meses 2 y 5. Los principales retos técnicos —partidas especializadas de recubrimientos y cubiertas, y la coordinación de disciplinas en el cuarto de bombas y la subestación— se controlan con programación de frentes, adquisición anticipada de insumos críticos y un plan de aseguramiento de calidad con ensayos y actas de aprobación.

10.2 Viabilidad económica

El proyecto es económicamente viable. El presupuesto se estructura sobre precios unitarios a 2026, contrastados con referencias institucionales (ICCU) y de mercado, ubicándose el valor adoptado en o por debajo del promedio de dichas referencias, lo que evidencia un presupuesto competitivo y debidamente soportado. El costo directo asciende a $ 2.161.864.282, con costos indirectos bajo AIU del 30% ($ 648.559.285) y certificaciones RETIE/RETILAP no sujetas a AIU ($ 25.413.202), para un valor total de obra de $ 2.835.836.769. La incidencia se concentra en estructuras (33,2%) y cubiertas (27,4%), partidas sobre las cuales debe focalizarse el control de costos. La utilidad prevista del 5%, sumada a la eficiencia derivada de ejecutar en seis meses en lugar de siete, otorga un margen razonable para el ejecutor sin comprometer la calidad ni el alcance.

10.3 Viabilidad financiera

El proyecto es financieramente viable bajo un esquema adecuado de anticipo y pagos. El flujo de inversión mensualizado concentra cerca del 75% del desembolso entre los meses 2 y 5, con un pico de $ 539.415.228 en el mes 4, lo que exige capacidad financiera sostenida del contratista y desembolsos oportunos de la entidad. Con un anticipo del 30–40% y actas de pago quincenales o mensuales contra avance verificado, el flujo de caja del proyecto es sostenible. La principal sensibilidad financiera proviene de eventuales retrasos en los desembolsos o de una prórroga del plazo, que incrementarían el gasto fijo de administración; ambos riesgos se mitigan con el esquema de pagos propuesto y con un control estricto del cronograma mediante la curva S.

Conclusión de viabilidad. La ejecución de la terminación de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabética es viable técnica, económica y financieramente. El presupuesto está soportado en precios de mercado 2026, el plazo de seis meses es realizable con la programación propuesta, y el flujo de inversión es sostenible bajo un esquema de anticipo y pagos periódicos. Se recomienda proceder con la ejecución, atendiendo las medidas de mitigación de riesgos y las recomendaciones consignadas en este informe.

11. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- El presupuesto de las obras pendientes asciende a un costo directo de $ 2.161.864.282; con AIU del 30% ($ 648.559.285) y certificaciones RETIE/RETILAP no sujetas a AIU ($ 25.413.202), el valor total de obra es de $ 2.835.836.769. Con la interventoría ($ 198.508.574), el costo total del proyecto es de $ 3.034.345.343.
- Las partidas de mayor incidencia son la rehabilitación de estructuras (33,2%) y las cubiertas e impermeabilizaciones (27,4%), que en conjunto representan cerca del 61% del costo directo.
- La ejecución en seis (6) meses es técnicamente factible: la ruta crítica (estructuras) coincide con el plazo total y las actividades de cierre se reprograman dentro del mes 6, garantizando la simultaneidad de frentes entre los meses 2 y 5.
- El flujo de inversión concentra cerca del 75% del desembolso entre los meses 2 y 5, con un pico de $ 539.415.228 en el mes 4, lo que exige capacidad financiera sostenida del contratista y desembolsos oportunos de la entidad.
- Por solicitud de la entidad, las certificaciones RETIE ($ 15.000.000) y RETILAP ($ 10.413.202) se excluyen de la base del AIU y se relacionan al final del presupuesto; el costo total del proyecto se mantiene en $ 3.034.345.343, ajustando la interventoría a seis meses ($ 198.508.574) como saldo frente a dicho tope.

Recomendaciones

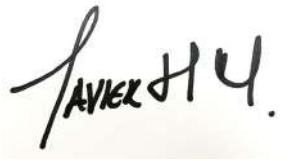
- Estructurar el esquema de pagos con anticipo del 30–40% y actas de pago quincenales o mensuales contra avance verificado.
- Priorizar la adquisición anticipada de equipos e insumos con tiempos de entrega superiores a seis semanas (bombas, tableros, válvulas UL-FM, panel sándwich, fachada y tablero de transferencia).
- Tramitar con anticipación la reconexión ENEL y la subestación, y programar las certificaciones RETIE/RETILAP para el mes 6.
- Implementar control de obra basado en la curva S, con cortes quincenales físicos y financieros y plan de aceleración ante desviaciones superiores al 5%.
- Verificar la vigencia de la licencia de construcción y documentar el estado actual de la obra (actas y registro fotográfico) como línea base antes de iniciar.

12. Relación de entregables

El presente informe se acompaña de los siguientes productos entregables, conforme al alcance contractual:

- Cuadro de Cantidades de Obra (BOQ) — Excel.
- Análisis de Precios Unitarios (APU) por partida, con cuadrillas e insumos — Excel.
- Cotizaciones soporte con referencias ICCU y de mercado — PDF/Excel.
- Presupuesto consolidado con AIU y certificaciones — Excel.
- Cronograma de ejecución (WBS/Gantt) a 6 meses — Excel.
- Flujo de inversión y curva S a 6 meses — Excel.
- Presupuesto de interventoría a seis (6) meses — personal profesional y costos directos, con IVA — Excel.
- Matriz de riesgos técnicos y administrativos — Excel.
- Especificaciones técnicas por ítem — Word.

- Informe final de diagnóstico y plan de acción (este documento) — PDF/Word.



_____

ING. JAVIER H. MARTÍNEZ FALLA

Director — Consultoría

CAPÍTULO 2
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR ÍTEM

Especificaciones de las actividades del presupuesto de terminación

Documento original elaborado y avalado por Ing. Luis Carlos Galvis Velasco

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICUALES DE CONSTRUCCIÓN

'REVISION, DIAGNOSTICO Y EVALUACION ARQUITECTONICA INTEGRAL DE LA CONSTRUCCION NO TERMINAD DE LA ETAPA 1 DEL COLEGIO AGUSTIN GUERRICABETICA CON ENFOQUE AGROINDUSTRIAL EN EL MUNICIPIO DE CAJICA

2026

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.1	DESMONTE DE TUBERÍA PVC-ALC Ø4". INCLUYE EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmontaje de tubos de PVC-Alcantarillado en instalación superficial de desagüe de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Realizar replanteo en sitio.
- Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
- Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
- Realizar el drenaje de la red y el lavado para evacuar la mayor cantidad de sedimentos.
- Se comprobará que la red esté fuera de servicio y todos los baños estén suspendidos.
- Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
- Desmonte de soportería.
- Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
- Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

- Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
- Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
- Andamio certificado
- Hidrolavadora

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.2	DESMONTE DE TUBERÍA PVC-ALC Ø6". INCLUYE EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmontaje de tubos de PVC-Alcantarillado en instalación superficial de desagüe de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red y el lavado para evacuar la mayor cantidad de sedimentos.
 Se comprobará que la red esté fuera de servicio y todos los baños estén suspendidos.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:

No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado
• Hidrolavadora

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:

En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.3	DESMONTE DE TUBERÍA PVC-ALC Ø8". INCLUYE EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmontaje de tubos de PVC-Alcantarillado en instalación superficial de desagüe de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red y el lavado para evacuar la mayor cantidad de sedimentos.
 Se comprobará que la red esté fuera de servicio y todos los baños estén suspendidos.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:

No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado
• Hidrolavadora

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:

En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.4	DESMONTE DE TUBERÍA PVC-ALC Ø10". INCLUYE EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmontaje de tubos de PVC-Alcantarillado en instalación superficial de desagüe de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Realizar replanteo en sitio.
- Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
- Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
- Realizar el drenaje de la red y el lavado para evacuar la mayor cantidad de sedimentos.
- Se comprobará que la red esté fuera de servicio y todos los baños estén suspendidos.
- Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
- Desmonte de soportería.
- Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
- Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:

No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado
• Hidrolavadora

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:

En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.5	DESMONTE DE TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø3/4". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.6	DESMONTE DE TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø1 1/2". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.7	DESMONTE DE TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø2" INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.8	DESMONTE DE TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø3". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.9	DESMONTE DE TUBERÍA PVC PRESIÓN Ø4". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.10	DESMONTE DE TUBERÍA PVC C900 Ø4". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el desmonte o retiro controlado de tuberías existentes en material de PVC C900, incluyendo excavación y relleno manual o mecánico, limpieza del entorno, retiro de accesorios (codos, uniones, abrazaderas, empaques, juntas). Incluye la manipulación cuidadosa de las secciones para evitar roturas innecesarias, el cargue, transporte y disposición final del material retirado o su almacenamiento temporal según indicaciones de la Interventoría.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Delimitar y señalizar el área de trabajo conforme a las normas de seguridad industrial y tránsito peatonal o vehicular.
✓ Localizar la tubería a desmontar y verificar interferencias con otras redes.
✓ Ejecutar la excavación manual o mecánica, según el tipo de terreno, hasta descubrir completamente la línea de tubería.
✓ Retirar cuidadosamente la tubería y sus accesorios, evitando fracturas que generen contaminación o dispersión de escombros cerámicos.
✓ Limpiar el área, retirando todo material suelto o restos de juntas.
✓ Cargar y transportar los elementos desmontados al sitio de acopio o disposición final autorizado.
✓ Dejar el área en condiciones seguras y limpias, lista para la nueva instalación.

ALCANCE:
• Desmonte de tubería PVC C900, incluyendo excavación, retiro y cargue.
• Desconexión de accesorios y juntas.
• Limpieza y disposición final o acopio del material desmontado

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:

EQUIPOS:
• Herramienta menor. (Pala, pica y carretilla)

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencia material sobrante en el sitio que no se removió en su totalidad o si no se encuentran dibamente rellenadas las zanjas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: LLa unidad de medida será el metro lineal (ML) de tubería en grés desmontada y aceptada por la Interventoría. El valor unitario incluye todos los costos directos e indirectos por concepto de mano de obra, herramientas, equipos, señalización, transporte interno, limpieza del área, desenergización, almacenamiento o disposición de los elementos desmontados, y cualquier otra labor necesaria para la correcta ejecución del trabajo. No se reconocerán pagos adicionales por actividades complementarias.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.11	DESMONTE DE TUBERÍA PVC C900 Ø6". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el desmonte o retiro controlado de tuberías existentes en material de PVC C900, incluyendo excavación y relleno manual o mecánico, limpieza del entorno, retiro de accesorios (codos, uniones, abrazaderas, empaques, juntas). Incluye la manipulación cuidadosa de las secciones para evitar roturas innecesarias, el cargue, transporte y disposición final del material retirado o su almacenamiento temporal según indicaciones de la Interventoría.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Delimitar y señalizar el área de trabajo conforme a las normas de seguridad industrial y tránsito peatonal o vehicular.
✓ Localizar la tubería a desmontar y verificar interferencias con otras redes.
✓ Ejecutar la excavación manual o mecánica, según el tipo de terreno, hasta descubrir completamente la línea de tubería.
✓ Retirar cuidadosamente la tubería y sus accesorios, evitando fracturas que generen contaminación o dispersión de escombros cerámicos.
✓ Limpiar el área, retirando todo material suelto o restos de juntas.
✓ Cargar y transportar los elementos desmontados al sitio de acopio o disposición final autorizado.
✓ Dejar el área en condiciones seguras y limpias, lista para la nueva instalación.

ALCANCE:
• Desmonte de tubería PVC C900, incluyendo excavación, retiro y cargue.
• Desconexión de accesorios y juntas.
• Limpieza y disposición final o acopio del material desmontado

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:

EQUIPOS:
• Herramienta menor. (Pala, pica y carretilla)

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencia material sobrante en el sitio que no se removió en su totalidad o si no se encuentran dibamente rellenadas las zanjas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: LLa unidad de medida será el metro lineal (ML) de tubería en grés desmontada y aceptada por la Interventoría. El valor unitario incluye todos los costos directos e indirectos por concepto de mano de obra, herramientas, equipos, señalización, transporte interno, limpieza del área, desenergización, almacenamiento o disposición de los elementos desmontados, y cualquier otra labor necesaria para la correcta ejecución del trabajo. No se reconocerán pagos adicionales por actividades complementarias.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.12	DESMONTE DE SIAMESA DE INYECCIÓN

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de una siamesa de inyección instalada en redes de protección contra incendios o sistemas hidráulicos, incluyendo la apertura de regata para acceso, desconexión de tuberías o accesorios asociados, limpieza del área intervenida y disposición final de los elementos desmontados. El trabajo se efectuará siguiendo las normas de seguridad industrial, sanitaria y contra incendios, garantizando que no se generen daños en la infraestructura ni contaminación del sistema. Los elementos desmontados deberán acopiarse o disponerse según las indicaciones de la Interventoría.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
• Drenar la línea y asegurarse de que el sistema se encuentre fuera de servicio.
• Ejecutar la regata o apertura del muro o piso para permitir el acceso a la siamesa y sus conexiones.
• Desconectar cuidadosamente la siamesa de inyección de la línea, utilizando herramientas adecuadas para evitar daños a la tubería o los accesorios.
• Retirar la siamesa y acopiarla en el sitio designado o trasladarla al punto de disposición indicado por la Interventoría.
• Rellenar y sellar la regata con el material especificado, garantizando el acabado y la limpieza del área intervenida.
• Limpiar el área de trabajo y dejarla en condiciones adecuadas para posteriores labores

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de siamesa de inyección existente.
• Ejecución y cierre de regata necesaria para el acceso.
• Limpieza y adecuación del área de trabajo.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:

EQUIPOS:
• Herramienta menor.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencia material sobrante en el sitio que no se removió en su totalidad o si no se encuentran dibamente rellenadas las zanjas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad (und) de siamesa desmontada, incluyendo la apertura y cierre de la regata, debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por la Interventoría. El valor unitario incluye toda la mano de obra, herramienta menor, equipo, drenaje previo de la línea, señalización, limpieza, transporte, carga y disposición de materiales retirados, así como cualquier otra labor o elemento necesario para la correcta ejecución de la actividad. Se medirá y pagará únicamente lo efectivamente ejecutado y recibido a conformidad.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.1	DESMONTE DE GABINETE CLASE III. INCLUYE VÁLVULAS Y ACCESORIOS

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de gabinetes contra incendio existentes, incluyendo el cierre y drenaje de la línea de alimentación, desconexión de mangueras, válvulas, manómetros y demás accesorios asociados. Se efectuará el retiro cuidadoso del gabinete, anclajes, soportes y elementos de fijación, garantizando que las superficies y estructuras donde se encontraba instalado queden limpias y sin daños. Los elementos retirados serán entregados o dispuestos conforme a las indicaciones de la Interventoría.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Verificar la inactividad del sistema y el cierre de la válvula de alimentación.
✓ Drenar completamente la línea y desconectar los accesorios internos (manguera, válvula, manómetro, lanzas, etc.).
✓ Retirar el gabinete de su base o muro, desmontando anclajes, soportes o tornillos.
✓ Limpiar el área, retirando residuos de fijaciones o sellantes.
✓ Acopiar los elementos desmontados o disponerlos en el lugar indicado por la Interventoría.
✓ Dejar el sitio limpio y en condiciones seguras.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de gabinete existente.
• Limpieza del área de instalación.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:

EQUIPOS:
• Herramienta menor.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad (und) de gabinete contra incendio desmontado y retirado, debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría. El valor unitario incluye toda la mano de obra, herramienta menor, equipo, señalización, drenaje del sistema, limpieza, transporte y disposición del material desmontado, así como cualquier otra labor necesaria para la correcta ejecución de la actividad. Se medirá y pagará únicamente lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.2	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø1". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.3	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø1 1/2". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.4	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø2 1/2". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.5	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø4". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.6	DESMONTE DE ROCIADOR AUTOMÁTICO

UNIDAD: UN

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de rociadores instalados en redes de protección contra incendios o sistemas hidráulicos, incluyendo desconexión de tuberías o accesorios asociados, limpieza del área intervenida y disposición final de los elementos desmontados. El trabajo se efectuará siguiendo las normas de seguridad industrial, sanitaria y contra incendios, garantizando que no se generen daños en la infraestructura ni contaminación del sistema. Los elementos desmontados deberán acopiarse o disponerse según las indicaciones de la Interventoría .

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Realizar replanteo en sitio.
- Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Drenar la línea y asegurarse de que el sistema se encuentre fuera de servicio.
- Ejecutar la regata o apertura del muro o piso para permitir el acceso a rociadores.
- Desconectar cuidadosamente el rociador de la línea, utilizando herramientas adecuadas para evitar daños a la tubería o los accesorios.
- Retirar rociadores y acopiar en el sitio designado o trasladarla al punto de disposición indicado por la Interventoría.
- Rellenar y sellar la regata con el material especificado, garantizando el acabado y la limpieza del área intervenida.
- Limpiar el área de trabajo y dejarla en condiciones adecuadas para posteriores labores

ALCANCE:
- Desmonte y retiro de rociadores existentes.
- Ejecución y cierre de regata necesaria para el acceso.
- Limpieza y adecuación del área de trabajo.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
- Esmeril angular
- Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de rociador desmontado, debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por la Interventoría. El valor unitario incluye toda la mano de obra, herramienta menor, equipo, señalización, limpieza, transporte, carga y disposición de materiales retirados, así como cualquier otra labor o elemento necesario para la correcta ejecución de la actividad. Se medirá y pagará únicamente lo efectivamente ejecutado y recibido a conformidad.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.2.7	DESMONTE DE ESTACIÓN DE CONTROL, PRUEBA Y DRENAJE INCENDIO Ø2-1/2"

UNIDAD: UN

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de ESTACIÓN DE PRUEBA Y DRENAJE instalados en redes de protección contra incendios o sistemas hidráulicos, incluyendo desconexión de tuberías o accesorios asociados, limpieza del área intervenida y disposición final de los elementos desmontados. El trabajo se efectuará siguiendo las normas de seguridad industrial, sanitaria y contra incendios, garantizando que no se generen daños en la infraestructura ni contaminación del sistema. Los elementos desmontados deberán acopiarse o disponerse según las indicaciones de la Interventoría .

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
• Drenar la línea y asegurarse de que el sistema se encuentre fuera de servicio.
• Ejecutar la regata o apertura del muro o piso para permitir el acceso a la estación de control, prueba y drenaje.
• Desconectar cuidadosamente la estación de control, prueba y drenaje de la línea, utilizando herramientas adecuadas para evitar daños a la tubería o los accesorios.
• Retirar estación de control, prueba y drenaje y acopiar en el sitio designado o trasladarla al punto de disposición indicado por la Interventoría.
• Rellenar y sellar la regata con el material especificado, garantizando el acabado y la limpieza del área intervenida.
• Limpiar el área de trabajo y dejarla en condiciones adecuadas para posteriores labores

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de estación de control, prueba y drenaje existente.
• Ejecución y cierre de regata necesaria para el acceso.
• Limpieza y adecuación del área de trabajo.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de estación de control, prueba y drenaje desmontada, debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por la Interventoría. El valor unitario incluye toda la mano de obra, herramienta menor, equipo, señalización, limpieza, transporte, carga y disposición de materiales retirados, así como cualquier otra labor o elemento necesario para la correcta ejecución de la actividad. Se medirá y pagará únicamente lo efectivamente ejecutado y recibido a conformidad.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.1	DESMONTE DE TUBERÍA DE PVC PRESIÓN Ø2". INCLUYE ACCESORIOS, SOPORTES Y VÁLVULAS.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Realizar replanteo en sitio.
- Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
- Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
- Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
- Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
- Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
- Desmonte de soportería.
- Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
- Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:

No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:

En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.2	DESMONTE DE TUBERÍA DE PVC PRESIÓN Ø2 1/2". INCLUYE ACCESORIOS, SOPORTES Y VÁLVULAS.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.3	DESMONTE DE TUBERÍA DE PVC PRESIÓN Ø3". INCLUYE ACCESORIOS, SOPORTES Y VÁLVULAS.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Realizar replanteo en sitio.
- Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
- Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
- Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
- Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
- Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
- Desmonte de soportería.
- Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
- Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:

No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:

En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.4	DESMONTE DE TUBERÍA DE PVC PRESIÓN Ø4". INCLUYE ACCESORIOS, SOPORTES Y VÁLVULAS.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN: Desmonte de tubos de PVC incluye regata, accesorios y soportes, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor. La actividad incluye la adecuada disposición de los elementos desmontados y la posterior limpieza de la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Realizar replanteo en sitio.
- Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
- Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
- Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
- Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
- Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con segueta o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
- Desmonte de soportería.
- Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
- Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:

- Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
- Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
- Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.5	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø1 1/2". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.6	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø2 1/2". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.7	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø4". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.3.8	DESMONTE DE TUBERÍA DE ACERO AL CARBÓN SCH 40 Ø6". INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES.

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar el desmonte y retiro de tubería de acero al carbon, incluyendo la apertura de regata en piso o muro, retiro de accesorios y soportes existentes, drenaje parcial de la línea, limpieza de los extremos de la tubería, y disposición final de los materiales desmontados.
El contratista deberá garantizar la protección de las redes adyacentes (agua potable, eléctricas, telefónicas u otras) durante toda la ejecución de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
 Verificar tipo de anclajes y tipo de estructura a la cual están fijados los soportes de la tubería.
 Verificar la altura hasta el techo para determinar el tipo de elemento a utilizar para sostener al personal de desmonte.
 Realizar el drenaje de la red a desmontar por medio de puntos hidráulicos bajos como sanitarios, o pocetas de aseo.
 Se comprobará que la red de alimentación de agua está desconectada y fuera de servicio.
Desmonte de tubería y accesorios por medio de cortes con esmeril o elemento similar en tramos cortos o manejables por el personal.
Desmonte de soportería.
Taponamiento de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra.
Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Las conexiones con las redes de suministro que siguen en operación quedarán debidamente taponadas y protegidas.

ALCANCE:
• Desmonte y retiro de la tubería existente, incluyendo cortes, limpieza del área y separación de accesorios.
• Acopio, carga y transporte del material desmontado al sitio de disposición final autorizado por la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR:
No aplica

MATERIALES:

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, incluye (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• Esmeril angular
• Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán desmontes si se evidencian daños considerables en la estructura de concreto o metálica a la cual está fijada la tubería o si se evidencian restos de material en las zonas de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería desmontada incluyendo soportes y accesorios y su pago será por metro lineal efectivamente retirado, discriminado por el diámetro y tipo de material existente. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos.
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD:
En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

1. ÍTEM No 1.4.1	PRELIMINARES 2. DEMOLICIÓN ESCALERAS EN CONCRETO, INC RETIRO

3. UNIDAD DE MEDIDA m2 -- Metro Cuadrado

4. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la demolición de escaleras en concreto de manera manual, en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, incluye cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición

Se debe tener en cuenta para la ejecución de esta actividad la protección de las redes de servicios públicos y privadas que se vean afectadas

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar y verificar los elementos a demoler.
- Solicitar una inspección ocular con la intervención de la autoridad competente y del interventor por medio de acta correspondiente en el caso de que hayan construcciones vecinas que puedan ser afectadas.
- Apuntalar debidamente los elementos estructurales y no estructurales que se puedan ver afectados por la obra
- Colocar protecciones adecuadas, avisos de peligro o vallas que impidan el tránsito, para aislar zonas de demolición.
- Las redes de servicios públicos que hagan presencia en la edificación se deben proteger retirar y/o suspender según sea el caso y de acuerdo a los requerimientos y alcance del proyecto
- Demoler las estructuras existentes de acuerdo al proyecto.
- Retiro de escombros producto de la demolición
- Cualquier detalle que se muestre en los planos o APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como cualquiera de los tres documentos

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A - Una vez terminada la actividad la zona deberá ser limpiada.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

N/A

9. EQUIPO

HERRAMIENTA MENOR 5%

VOLQUETA M3

10. DESPERDICIOS				11. MANO DE OBRA			
Incluidos	☐	Si	☒ No	Incluida	☒	Si	☐ No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Recomendaciones del estudio de suelos.

Levantamiento topográfico.

Planos Arquitectónicos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagara por M2 (metro cuadrado) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ÍTEM No 1.4.2	PRELIMINARES **2. DEMOLICIÓN DE MAMPOSTERIA EN LADRILLO PARA VANOS DE VENTANA, INCLUYE RESANES NECESARIOS**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la los trabajos de demolición de muros en mampostería, para la adecuación de vanos para ventanas, incluye resanes necesarios para su correcta adecuación. No Incluye el retiro de material sobrante

5. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM.

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos. (Cuando aplice)
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural. (Cuando aplice).
- Consultar y verificar planos arquitectónicos que indiquen las áreas o espacios que requieren ser demolidos.
- Es necesario establecer medidas de seguridad para evitar daños en la edificación existente y de igual forma evitar accidentes a personas que transitan por el lugar donde se trabaja.
- En caso de existir aún instalaciones de servicios en funcionamiento, estas deberán suspenderse antes de la iniciación de las demoliciones.
- Se deben realizar apiques en las estructuras, antes de empezar a demoler del caso de requerirse por alguna condición particular del proyecto.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

DEMOLICION DE MUROS

- Ubicar el lugar de trabajo
- Es necesario establecer medidas de seguridad para evitar daños en las viviendas aledañas y accidentes a personas que transitan por el lugar donde se trabaja.
- Se debe retirar todos los elementos como puertas, ventanas, marcos de éstas u otros materiales recuperables en el sitio, antes de comenzar la demolición.
- En caso de existir aún instalaciones de servicios en funcionamiento, estas deberán suspenderse antes de la iniciación de las demoliciones.
- La demolición de muros debe hacer por pisos de arriba hacia abajo y por hiladas completas.
- Asegurar los muros que no están bien sustentados, por medio de puntales, para que no se desplomen bruscamente.
- El muro se divide en dos, cada parte se demuele desde el centro hacia los lados.
- Demoler el muro con maceta y puntero el ladrillo, bloque o concreto que lo conforman.
- Si la interventoría requiere mantener un muro en pie, se debe dejar como mochetas los otros muros que acceden a éste. No derribar los completamente.

7. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

La demoliciones deben ejecutasen con las normas de seguridad, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen en propiedades vecinas.

No someter los muros a una presión peligrosa por acumulación excesiva de escombros contra ellos

8. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

9. MATERIALES

- N/A

10. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

11. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectónicos

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará de acuerdo con las siguientes unidades de medida 1.5 M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ÍTEM No 1.4.3	PRELIMINARES **2. DESMONTE DE BARANDAS TUBULARES DE ESCALERAS**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ML – METRO LINEAL**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a los trabajos desmonte de barandas tubulares de escaleras existentes. No Incluye disposición, cargue y retiro de escombros.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Liberación de anclajes: Si la baranda está fija mediante pernos o tuercas, usar llave de boca o atornillador para aflojar las fijaciones de la base. Si está soldada o empotrada en el concreto, usar una pulidora (esmeril angular) con disco de corte para seccionar los tubos a ras de piso o de la estructura de la escalera, tomando precauciones contra chispas.
- Retiro por tramos: Desmontar los tramos de la baranda tubular de forma manual de manera progresiva, evitando golpes en paredes, huellas de la escalera o enchapes adyacentes
- Bajada de material: Transportar los tubos desmontados de manera manual por los peldaños, prohibiendo lanzarlos al vacío para prevenir daños o accidentes
- Almacenamiento: Trasladar los tubos metálicos a la zona de acopio temporal definida en la obra si se van a conservar

6. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

7. MATERIALES

- N/A

8. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

9. DESPERDICIOS				**10. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectónicos

12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará de acuerdo por ML – METRO LINEAL cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

13. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

2. ÍTEM No 1.4.4	PRELIMINARES **2. DESMONTE DE CUBIERTAS (TERMOACÚSTICA), INC RETIRO**

3. UNIDAD DE MEDID **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a los trabajos de desmonte de cubierta existente. Incluye disposición, cargue y retiro de escombros.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Delimitar y señalizar el área de trabajo en el suelo para impedir el paso de personas.
- Usar equipo de protección contra caídas (arnés, línea de vida) por tratarse de trabajo en alturas.
- Ubicar andamios, plataformas de tránsito o manlift para acceder a la cubierta sin pisar directamente las tejas.
- Retirar primero los accesorios de cumbreras, caballetes y flanches mediante el afloje de sus tornillos de unión.
- Desenroscar los tornillos tirafondo o autorroscantes de fijación ubicados en las crestas de la teja termoacústica usando un atornillador eléctrico a baja velocidad.
- Levantar la teja de forma manual con cuidado para liberarla de los traslapes longitudinales y transversales.
- Asegurar la pieza con cuerdas o manilas y descenderla de manera controlada hacia el suelo o plataforma de acopio.
- Limpiar la estructura de soporte eliminando residuos de empaques, sellantes o tornillería vieja.
- Para esta caso particular se tendrá que coordinar el desmonte de la cubierta existente con la instalación de la nueva cubierta con el fin de evitar afectaciones en la edificación existente por efectos del clima o algún otro factor externo.

6. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

7. MATERIALES

- N/A

8. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO
- VOLQUETA M3

9. DESPERDICIOS				**10. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectónicos

12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará de acuerdo por M2 – METRO CUADRADO cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

13. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ÍTEM No 1.4.5	PRELIMINARES **2. DESMONTE VENTANAS, INC RETIRO**

3. UNIDAD DE MEDID **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la los trabajos de desmonte, ventanas existentes. Incluye disposición, cargue y retiro de escombros.

5. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM.

- Es necesario establecer medidas de seguridad para evitar daños en la edificación existente y de igual forma evitar accidentes a personas que transitan por el lugar donde se trabaja.
- Ubicar el lugar de trabajo.
- Verificar que el recinto donde se va a realizar el desmonte este completamente desocupado.
- Se deberá realizar con los elementos reglamentarios que se adecue a esta actividad, teniendo en cuenta la seguridad de cada uno de los trabajadores por lo cual el contratista
- El área intervenida deberá quedar limpia. Las estructuras o edificaciones aledañas y del mismo edificio donde se desarrolla la obra, quedarán libres de escombros. Los materiales y escombros, provenientes de la demolición serán retirados y depositados en sitios aprobados por las autoridades locales. Para la realización de la actividad se debe tener en cuenta el equipo o herramientas apropiadas para tal fin. Esta actividad no Incluye disposición final de escombros.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

DESMONTE DE VENTANAS

Retirar los pisa-vidrios haciendo palanca con el atornillador.
Retirar los vidrios.
Desatornillar los tornillos para retirar el marco de muro.
Si es necesario se proceder a desarmar el marco desatornillando el sistema de tornillos que permiten que este sea un marco.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- N/A

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- VOLQUETA

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectónicos

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 – METRO CUADRADO cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.1	VÁLVULA DE PIÉ Ø4"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de válvula de pié con canastilla en hierro fundido con rosca NPT con presión de trabajo de 150 psi con cuerpo en Latón, sello de Nitrilo y resorte en acero inoxidable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula de pie en el extremo de la tubería de succión, asegurándose de que el filtro esté orientado hacia el flujo de entrada.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y que los empaques estén correctamente colocados.
- Llene la tubería y la bomba con agua para cebar el sistema.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE: Suministro e instalación de válvula de pié con canastilla.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:
- Válvula de pié con canastilla.
- Cinta Teflón.

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.2	VÁLVULA FLOTADOR Ø1 1/4"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula tipo flotador mecánico que es dispositivo destinado a regular el nivel del agua en los tanques de almacenamiento de agua, cerrando totalmente la entrada cuando se alcanza el máximo nivel deseado y permitiendo la entrada de agua cuando el nivel máximo baja como consecuencia de consumo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Validar que el punto de conexión del flotador se encentra a la altura establecida en los planos de diseño y niples pasamuros entre el tanque y el cuarto de bombas, para garantizar el nivel máximo de llenado
- El punto de conexión del flotador con la red de acometida debe corresponder a una tubería rígida, completamente estable y anclada al muro de concreto entre el cuarto de bombas y el tanque de manera que el ciclaje de apertura y cierre del flotador no pueda generar desprendimientos de soportes o roturas en la tubería
- Se procede a validar la limpieza de la rosca del niple al interior del tanque como de la rosca propia del flotador.
- Se aplica sellante anaeróbico sobre cada una de las roscas (macho y hembra) de forma continua y con un ancho mínimo sobre la roca de 1 cm.
- Se instala mediante el roscado de la válvula sobre el niple hasta llegar a la posición deseada con la ayuda de las llaves de tubo para que haya suficiente torque de ajuste.
- Se instalan los accesorios correspondientes a la varilla de bronce y bola o boya de flotación en cobre y se inspecciona el recorrido y el nivel de cierre del flotador
- Se hace prueba de estanqueidad de la acometida incluyendo el flotador y se establece la presión a la que la válvula flotador permite el paso de agua.
- Se da al servicio la acometida del proyecto
- Se realiza el llenado de los tanques y se registra el tiempo que haya requerido el procedimiento para llegar al momento de cierre de la válvula, se valida también la lectura del medidor y se comprueba volumen de reserva del proyecto.

ALCANCE:

- Suministro y colocación de medidor de agua potable.
- Instalación de medidor de agua potable.
- Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR: ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento del medidor.

MATERIALES: -

Corresponde a válvula flotador de tipo globo, acompañada de varilla en bronce y bola o boya en cobre o acero inoxidable, con cierre de asiento en bronce o silicona.

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula-flotador suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.3	VÁLVULA FLOTADOR Ø1 1/2"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula tipo flotador mecánico que es dispositivo destinado a regular el nivel del agua en los tanques de almacenamiento de agua, cerrando totalmente la entrada cuando se alcanza el máximo nivel deseado y permitiendo la entrada de agua cuando el nivel máximo baja como consecuencia de consumo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Validar que el punto de conexión del flotador se encentra a la altura establecida en los planos de diseño y niples pasamuros entre el tanque y el cuarto de bombas, para garantizar el nivel máximo de llenado
- El punto de conexión del flotador con la red de acometida debe corresponder a una tubería rígida, completamente estable y anclada al muro de concreto entre el cuarto de bombas y el tanque de manera que el ciclaje de apertura y cierre del flotador no pueda generar desprendimientos de soportes o roturas en la tubería
- Se procede a validar la limpieza de la rosca del niple al interior del tanque como de la rosca propia del flotador.
- Se aplica sellante anaeróbico sobre cada una de las roscas (macho y hembra) de forma continua y con un ancho mínimo sobre la roca de 1 cm.
- Se instala mediante el roscado de la válvula sobre el niple hasta llegar a la posición deseada con la ayuda de las llaves de tubo para que haya suficiente torque de ajuste.
- Se instalan los accesorios correspondientes a la varilla de bronce y bola o boya de flotación en cobre y se inspecciona el recorrido y el nivel de cierre del flotador
- Se hace prueba de estanqueidad de la acometida incluyendo el flotador y se establece la presión a la que la válvula flotador permite el paso de agua.
- Se da al servicio la acometida del proyecto
- Se realiza el llenado de los tanques y se registra el tiempo que haya requerido el procedimiento para llegar al momento de cierre de la válvula, se valida también la lectura del medidor y se comprueba volumen de reserva del proyecto.

ALCANCE:

- Suministro y colocación de medidor de agua potable.
- Instalación de medidor de agua potable.
- Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR: ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento del medidor.

MATERIALES: -

Corresponde a válvula flotador de tipo globo, acompañada de varilla en bronce y bola o boya en cobre o acero inoxidable, con cierre de asiento en bronce o silicona.

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula-flotador suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.6	TUBERIA ACERO INOXIDABLE Ø1" . INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40 necesaria para la conformación de redes hidráulicas o de proceso, incluyendo los tramos rectos, uniones, acoples y todos los accesorios requeridos para su correcta interconexión.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Comprobar que la presión de trabajo del sistema corresponda a la especificación del acero inoxidable suministrado.
✓ Limpiar cuidadosamente el interior y exterior de cada tramo antes del montaje.
✓ Cortar, ranurar o roscar los extremos según el sistema de unión indicado (roscado, ranurado, soldado o con acoples mecánicos).
✓ Ensambles realizados empleando empaques lubricados y tornillos de sujeción según el tipo de unión.
✓ Realizar la unión de tramos por medio de uniones roscadas.
✓ Aplicar el sellante anaeróbico en las uniones y zona de tubería roscada.
✓ Fijar la tubería mediante soportes metálicos y abrazaderas, respetando las distancias de apoyo según norma.
✓ Efectuar las pruebas hidráulicas correspondientes, dejando el sistema presurizado y libre de fugas.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de cinco mínimo de 344 kPa

MATERIALES:
• Tubería de acero inoxidable 304 ASTM-A312
• Unión roscada de acero inoxidable 304
• Sellante anaeróbico fuerza alta

EQUIPOS:
· HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
· ROSCADORA ELÉCTRICA
· RANURADORA ELÉCTRICA
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro lineal (ML) por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.7	TUBERIA ACERO INOXIDABLE Ø2" . INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40 necesaria para la conformación de redes hidráulicas o de proceso, incluyendo los tramos rectos, uniones, acoples y todos los accesorios requeridos para su correcta interconexión.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Comprobar que la presión de trabajo del sistema corresponda a la especificación del acero inoxidable suministrado.
✓ Limpiar cuidadosamente el interior y exterior de cada tramo antes del montaje.
✓ Cortar, ranurar o roscar los extremos según el sistema de unión indicado (roscado, ranurado, soldado o con acoples mecánicos).
✓ Ensambles realizados empleando empaques lubricados y tornillos de sujeción según el tipo de unión.
✓ Realizar la unión de tramos por medio de uniones roscadas.
✓ Aplicar el sellante anaeróbico en las uniones y zona de tubería roscada.
✓ Fijar la tubería mediante soportes metálicos y abrazaderas, respetando las distancias de apoyo según norma.
✓ Efectuar las pruebas hidráulicas correspondientes, dejando el sistema presurizado y libre de fugas.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de cinco mínimo de 344 kPa

MATERIALES:
• Tubería de acero inoxidable 304 ASTM-A312
• Unión roscada de acero inoxidable 304
• Sellante anaeróbico fuerza alta

EQUIPOS:
· HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
· ROSCADORA ELÉCTRICA
· RANURADORA ELÉCTRICA
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro lineal (ML) por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.8	TUBERIA ACERO INOXIDABLE Ø3" . INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40 necesaria para la conformación de redes hidráulicas o de proceso, incluyendo los tramos rectos, uniones, acoples y todos los accesorios requeridos para su correcta interconexión.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Comprobar que la presión de trabajo del sistema corresponda a la especificación del acero inoxidable suministrado.
✓ Limpiar cuidadosamente el interior y exterior de cada tramo antes del montaje.
✓ Cortar, ranurar o roscar los extremos según el sistema de unión indicado (roscado, ranurado, soldado o con acoples mecánicos).
✓ Ensambles realizados empleando empaques lubricados y tornillos de sujeción según el tipo de unión.
✓ Realizar la unión de tramos por medio de uniones roscadas.
✓ Aplicar el sellante anaeróbico en las uniones y zona de tubería roscada.
✓ Fijar la tubería mediante soportes metálicos y abrazaderas, respetando las distancias de apoyo según norma.
✓ Efectuar las pruebas hidráulicas correspondientes, dejando el sistema presurizado y libre de fugas.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o, para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de aire mínima de 344 kPa

MATERIALES:
• Tubería de acero inoxidable 304 ASTM-A312
• Unión roscada de acero inoxidable 304
• Sellante anaeróbico fuerza alta

EQUIPOS:
· HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
· ROSCADORA ELÉCTRICA
· RANURADORA ELÉCTRICA
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro lineal (ML) por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.9	TUBERIA ACERO INOXIDABLE Ø4" . INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40 necesaria para la conformación de redes hidráulicas o de proceso, incluyendo los tramos rectos, uniones, acoples y todos los accesorios requeridos para su correcta interconexión.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Comprobar que la presión de trabajo del sistema corresponda a la especificación del acero inoxidable suministrado.
✓ Limpiar cuidadosamente el interior y exterior de cada tramo antes del montaje.
✓ Cortar, ranurar o roscar los extremos según el sistema de unión indicado (roscado, ranurado, soldado o con acoples mecánicos).
✓ Ensambles realizados empleando empaques lubricados y tornillos de sujeción según el tipo de unión.
✓ Realizar la unión de tramos por medio de uniones roscadas.
✓ Aplicar el sellante anaeróbico en las uniones y zona de tubería roscada.
✓ Fijar la tubería mediante soportes metálicos y abrazaderas, respetando las distancias de apoyo según norma.
✓ Efectuar las pruebas hidráulicas correspondientes, dejando el sistema presurizado y libre de fugas.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de cinco mínimo de 344 kPa

MATERIALES:
• Tubería de acero inoxidable 304 ASTM-A312
• Unión roscada de acero inoxidable 304
• Sellante anaeróbico fuerza alta

EQUIPOS:
· HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
· ROSCADORA ELÉCTRICA
· RANURADORA ELÉCTRICA
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro lineal (ML) por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,25	RED DE SUMINISTRO PVC 1 1/2". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: El contratista debe suministrar e instalar de la tubería en PVC-P (Policloruro de vinilo a presión), de acuerdo con los diámetros, alineamientos, niveles, recorridos, pendientes, y demás condiciones de instalación indicados en el diseño, del cual hacen parte los planos, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo, las normas aplicables, las condiciones específicas de instalación establecidas por el

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
•Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
•Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
•Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC agua fría.
•Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio. No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador P.V.C. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
•Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
•Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
•En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
•Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
•Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
•No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia

ALCANCE:

•Suministro y colocación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Instalación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o, para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de giro mínima de 344 kPa

MATERIALES:

•Tubería PVC-P (Policloruro de vinilo a presión)
•Soldadura liquida para PVC
•Limpiador para PVC
•Unión en PVC

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería en PVC-P instalada y su pago será por metro lineal instalado, discriminado por el diámetro que corresponda. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos. Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,25	RED DE SUMINISTRO PVC 1 1/2". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: El contratista debe suministrar e instalar de la tubería en PVC-P (Policloruro de vinilo a presión), de acuerdo con los diámetros, alineamientos, niveles, recorridos, pendientes, y demás condiciones de instalación indicados en el diseño, del cual hacen parte los planos, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo, las normas aplicables, las condiciones específicas de instalación establecidas por el

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
•Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
•Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
•Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC agua fría.
•Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio. No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador P.V.C. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
•Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
•Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
•En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
•Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
•Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
•No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia

ALCANCE:

•Suministro y colocación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Instalación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o, para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de giro mínima de 344 kPa

MATERIALES:

•Tubería PVC-P (Policloruro de vinilo a presión)
•Soldadura liquida para PVC
•Limpiador para PVC
•Unión en PVC

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería en PVC-P instalada y su pago será por metro lineal instalado, discriminado por el diámetro que corresponda. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos. Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.10	TUBERÍA RED DE SUMINISTRO PVC 1 1/4". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: El contratista debe suministrar e instalar de la tubería en PVC-P (Policloruro de vinilo a presión), de acuerdo con los diámetros, alineamientos, niveles, recorridos, pendientes, y demás condiciones de instalación indicados en el diseño, del cual hacen parte los planos, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo, las normas aplicables, las condiciones específicas de instalación establecidas por el

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
•Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
•Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
•Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC agua fría.
•Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio. No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador P.V.C. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
•Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
•Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
•En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
•Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
•Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
•No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia

ALCANCE:

•Suministro y colocación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Instalación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o, para sistemas de tubería que no sean de plásticos, por una prueba de giro mínima de 344 kPa

MATERIALES:

•Tubería PVC-P (Policloruro de vinilo a presión)
•Soldadura liquida para PVC
•Limpiador para PVC
•Unión en PVC

EQUIPOS:

• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería en PVC-P instalada y su pago será por metro lineal instalado, discriminado por el diámetro que corresponda. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos. Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.11	TUBERÍA RED DE SUMINISTRO PVC 3". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: El contratista debe suministrar e instalar de la tubería en PVC-P (Policloruro de vinilo a presión), de acuerdo con los diámetros, alineamientos, niveles, recorridos, pendientes, y demás condiciones de instalación indicados en el diseño, del cual hacen parte los planos, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo, las normas aplicables, las condiciones específicas de instalación establecidas por el

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
•Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
•Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
•Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC agua fría.
•Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio. No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador P.V.C. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
•Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
•Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
•En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
•Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
•Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
•No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia

ALCANCE:

•Suministro y colocación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Instalación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o, para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de giro mínima de 344 kPa

MATERIALES:

•Tubería PVC-P (Policloruro de vinilo a presión)
•Soldadura liquida para PVC
•Limpiador para PVC
•Unión en PVC

EQUIPOS:

· HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería en PVC-P instalada y su pago será por metro lineal instalado, discriminado por el diámetro que corresponda. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos. Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.12	TUBERÍA RED DE SUMINISTRO PVC 4". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: El contratista debe suministrar e instalar de la tubería en PVC-P (Policloruro de vinilo a presión), de acuerdo con los diámetros, alineamientos, niveles, recorridos, pendientes, y demás condiciones de instalación indicados en el diseño, del cual hacen parte los planos, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo, las normas aplicables, las condiciones específicas de instalación establecidas por el

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
•Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
•Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
•Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC agua fría.
•Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio. No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador P.V.C. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
•Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
•Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
•En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
•Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
•Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
•No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia

ALCANCE:

•Suministro y colocación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Instalación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema o, para sistemas de tubería que no sean de plásticos, por una prueba de aire mínima de 344 kPa

MATERIALES:

•Tubería PVC-P (Policloruro de vinilo a presión)
•Soldadura liquida para PVC
•Limpiador para PVC
•Unión en PVC

EQUIPOS:

· HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería en PVC-P instalada y su pago será por metro lineal instalado, discriminado por el diámetro que corresponda. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos. Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,4	REGISTRO 2". INC ACCESORIOS

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costes directos e indirectos para la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,35	REGISTRO 1". INC ACCESORIOS

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costes directos e indirectos para la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.13	REGISTRO CORTINA Ø1 1/4" TIPO PESADO

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.14	REGISTRO CORTINA Ø3" TIPO PESADO

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.15	REGISTRO CORTINA Ø4" TIPO PESADO

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.16	CHEQUE PERFORADO Ø1"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula cheque tipo hidro en bronce con sello en caucho de referencia HFVC con presión de trabajo de 250 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN
- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Oriente la válvula correctamente, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Coloque la válvula entre las bridas de la tubería y alinee los agujeros de las bridas con los pernos.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula en la tubería, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y los empaques estén correctamente colocados.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de cheque hidro.

ENSAYOS A REALIZAR: Ver prueba de tubería de PVC-PRESIÓN

MATERIALES: - -
Cheque hidro
- Teflón

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija,

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula de cheque suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avances de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.17	CHEQUE HIDRO Ø2"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula cheque tipo hidro en bronce con sello en caucho de referencia HFVC con presión de trabajo de 250 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN
- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Oriente la válvula correctamente, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Coloque la válvula entre las bridas de la tubería y alinee los agujeros de las bridas con los pernos.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula en la tubería, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y los empaques estén correctamente colocados.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de cheque hidro.

ENSAYOS A REALIZAR: Ver prueba de tubería de PVC-PRESIÓN

MATERIALES: - -
Cheque hidro
- Teflón

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija,

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula de cheque suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.18	CHEQUE HIDRO Ø4"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula cheque tipo hidro en bronce con sello en caucho de referencia HFVC con presión de trabajo de 250 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN
- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Oriente la válvula correctamente, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Coloque la válvula entre las bridas de la tubería y alinee los agujeros de las bridas con los pernos.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula en la tubería, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y los empaques estén correctamente colocados.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de cheque hidro.

ENSAYOS A REALIZAR: Ver prueba de tubería de PVC-PRESIÓN

MATERIALES: - -
Cheque hidro
- Teflón

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija,

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula de cheque suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.19	VÁLVULA SOLENOIDE Ø1-1/2". INCLUYE SENSOR DE NIVEL

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula tipo solenoide que es dispositivo destinado a regular el nivel del agua en los tanques de almacenamiento de agua, cerrando totalmente la entrada cuando se alcanza el máximo nivel deseado y permitiendo la entrada de agua cuando el nivel máximo baja como consecuencia de consumo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Validar que el punto de conexión del flotador se encentra a la altura establecida en los planos de diseño y niples pasamuros entre el tanque y el cuarto de bombas, para garantizar el nivel máximo de llenado
- El punto de conexión del flotador con la red de acometida debe corresponder a una tubería rígida, completamente estable y anclada al muro de concreto entre el cuarto de bombas y el tanque de manera que el ciclaje de apertura y cierre del flotador no pueda generar desprendimientos de soportes o roturas en la tubería
- Se procede a validar la limpieza de la rosca del niple al interior del tanque como de la rosca propia del flotador.
- Se aplica sellante anaeróbico sobre cada una de las roscas (macho y hembra) de forma continua y con un ancho mínimo sobre la roca de 1 cm.
- Se instala mediante el roscado de la válvula sobre el niple hasta llegar a la posición deseada con la ayuda de las llaves de tubo para que haya suficiente torque de ajuste.
- Se instalan los accesorios correspondientes a la varilla de bronce y bola o boya de flotación en cobre y se inspecciona el recorrido y el nivel de cierre del flotador
- Se hace prueba de estanqueidad de la acometida incluyendo el flotador y se establece la presión a la que la válvula flotador permite el paso de agua.

ALCANCE:

- Suministro y colocación de medidor de agua potable.
- Instalación de medidor de agua potable.
- Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento del medidor.

MATERIALES: -

Corresponde a válvula flotador de tipo globo, acompañada de varilla en bronce y bola o boya en cobre o acero inoxidable, con cierre de asiento en bronce o silicona.

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula-flotador suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.

La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.

La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.20	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE PERFORADA Ø4".

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40 necesaria para la conformación de redes hidráulicas o de proceso, incluyendo los tramos rectos, uniones, acoples y todos los accesorios requeridos para su correcta interconexión.
La instalación se efectuará conforme a los planos aprobados, especificaciones del proyecto y normas aplicables, garantizando la alineación, nivelación, sellado y soporte adecuado de la tubería. Este trabajo incluye la preparación, limpieza, ensamble, fijación, pruebas de presión y puesta en servicio.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar replanteo en sitio.
✓ Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
✓ Comprobar que la presión de trabajo del sistema corresponda a la especificación del acero inoxidable suministrado.
✓ Limpiar cuidadosamente el interior y exterior de cada tramo antes del montaje.
✓ Cortar, ranurar o roscar los extremos según el sistema de unión indicado (roscado, ranurado, soldado o con acoples mecánicos).
✓ Ensambles realizados empleando empaques lubricados y tornillos de sujeción según el tipo de unión.
✓ Realizar la unión de tramos por medio de uniones roscadas.
✓ Aplicar el sellante anaeróbico en las uniones y zona de tubería roscada.
✓ Fijar la tubería mediante soportes metálicos y abrazaderas, respetando las distancias de apoyo según norma.
✓ Efectuar las pruebas hidráulicas correspondientes, dejando el sistema presurizado y libre de fugas.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable 304 ASTM A-312 sch 40.

ENSAYOS A REALIZAR:
El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua mayor a la presión de trabajo del sistema y, para sistemas de tubería que no sean de plástico, por una prueba de aire mínima de 344 kPa

MATERIALES:
• Tubería de acero inoxidable 304 ASTM-A312
• Unión roscada de acero inoxidable 304
• Sellante anaeróbico fuerza alta

EQUIPOS:
· HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
· ROSCADORA ELÉCTRICA
· RANURADORA ELÉCTRICA
· ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro lineal (ML) por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.21	TANQUE HIDROACUMULADOR DE 50 LITROS. INLCLUYE PRESÓSTATO

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de tanque hidroacumulador de 50 litros para sistemas de presión de agua potable, incluyendo presóstato, accesorios hidráulicos, conexiones y elementos necesarios para garantizar la regulación automática de presión, reducción de arranques de la bomba y correcto funcionamiento del sistema hidroneumático.

El tanque deberá ser apto para agua potable y diseñado para trabajo continuo en sistemas de bombeo y presurización.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Verificar ubicación y condiciones del área de instalación.
✓ Instalar el tanque hidroacumulador sobre superficie nivelada y estable.
✓ Instalar presóstato y accesorios hidráulicos correspondientes.
✓ Realizar conexiones hidráulicas al sistema de bombeo.
✓ Instalar válvulas y elementos de control.
✓ Verificar presión interna del tanque.
✓ Configurar y calibrar el presóstato según presión de operación requerida.
✓ Ejecutar pruebas de estanqueidad y funcionamiento.
✓ Verificar arranque y parada automática del sistema.
✓ Realizar limpieza y entrega final del sistema operativo.

ALCANCE:
-Suministro de tanque hidroacumulador de 50 litros.
-Suministro e instalación de presóstato.
-Suministro de accesorios hidráulicos y conexiones.
-Transporte hasta sitio de obra.
-Instalación mecánica e hidráulica.
-Conexión al sistema de bombeo.
-Configuración y calibración del presóstato.
-Pruebas de presión y funcionamiento.
-Puesta en operación del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
-Verificación de presión de trabajo.
-Prueba de estanqueidad.
-Verificación de funcionamiento del presóstato.
-Prueba de arranque y parada automática.
-Validación de presión de operación del sistema.

MATERIALES:
-Tanque hidroacumulador de 50 litros.
-Presóstato para control automático.
-Manómetro.
-Válvula de cheque.
-Válvula de paso.
-Uniones y accesorios galvanizados o PVC presión.
-Cinta teflón y sellantes.
-Soportes y anclajes si aplica.

EQUIPOS:
-Herramienta menor.
-Llaves de instalación hidráulica.
-Equipo de medición de presión.
-Taladro y elementos de fijación.
-Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fugas, conexiones defectuosas, fallas de presurización, deformaciones, vibraciones excesivas o mal funcionamiento del presóstato y sistema hidroneumático.o.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de tanque hidroacumulador de 50 litros completamente suministrado, instalado y funcionando, recibido a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

-Materiales y accesorios.
-Presóstato.
-Equipos y herramientas.
-Mano de obra.
-Transporte.
-Instalación y conexiones.
-Calibración y pruebas de funcionamiento.

NO CONFORMIDAD: Todo tanque o accesorio que presente fugas, fallas de funcionamiento, defectos de instalación o incumplimiento de las especificaciones técnicas deberá ser corregido o reemplazado por el contratista sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

NOTA: El sistema deberá entregarse completamente instalado, calibrado y operativo, garantizando presión estable, correcto funcionamiento automático y compatibilidad con el sistema de bombeo del proyecto.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.22	TABLERO DE CONTROL PARA BOMBAS DE AGUA POTABLE 7.5 HP CON VARIADORES DE VELOCIDAD. INCLUYE CONEXIONES TABLERO - BOMBA

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, fabricación, transporte, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de tablero eléctrico de control para sistema de bombeo de agua potable, diseñado para operación automática y manual de bombas hidráulicas, incluyendo elementos de protección eléctrica, maniobra, señalización, automatización y control necesarios para garantizar la operación segura y continua del sistema.

El tablero deberá permitir el control de una o varias bombas de agua potable mediante sensores de nivel, presostatos, flotadores o variadores de frecuencia según diseño aprobado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Verificar planos eléctricos y requerimientos del sistema hidráulico.
✓ Fabricar y ensamblar el tablero conforme al diseño aprobado.
✓ Instalar protecciones, contactores y dispositivos de control.
✓ Ejecutar cableado interno de potencia y control.
✓ Instalar tablero en sitio definido por el proyecto.
✓ Realizar conexión eléctrica de alimentación y bombas.
✓ Configurar automatización y parámetros de operación.
✓ Verificar funcionamiento manual y automático.
✓ Ejecutar pruebas de protección y alarmas.
✓ Realizar puesta en funcionamiento del sistema.

ALCANCE:
Suministro de gabinete metálico.
Suministro de protecciones eléctricas.
Suministro de elementos de maniobra y automatización.
Cableado y conexionado interno.
Instalación y fijación del tablero.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Prueba de aislamiento.
Verificación de tensión y corriente.
Prueba funcional manual y automática.
Verificación de secuencia y alternancia de bombas.
Validación de protecciones eléctricas.
Prueba de alarmas y señalización.

MATERIALES:
-Gabinete metálico para uso eléctrico con grado de protección IP adecuado.
-Interruptor totalizador.
-Breakers termomagnéticos.
-Guardamotores.
-Contactores eléctricos.
-Relés térmicos.
-Selector manual/automático.
-Pulsadores de arranque y parada.
-Luces piloto indicadoras.
-Borneras y canaletas.
-Cableado de control y potencia.
-Variador de frecuencia (si aplica).
-PLC o relé programable (si aplica).
-Sensores de nivel, presostatos o flotadores según diseño.
-Sistema de puesta a tierra.

EQUIPOS:
-Herramienta menor eléctrica.
-Multímetro digital.
-Equipos de medición eléctrica.
-Taladro y elementos de fijación.
-Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán tableros con defectos de fabricación, conexiones deficientes, ausencia de protecciones, fallas de automatización, sobrecalentamiento, alarmas inoperantes o incumplimiento de normas eléctricas vigentes.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de tablero de control completamente suministrado, instalado, configurado y puesto en funcionamiento, recibido a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Materiales y componentes eléctricos.
Gabinete y accesorios.
Equipos y herramientas.
Mano de obra.
Cableado interno.
Transporte.
Configuración y programación.
Pruebas y puesta en marcha.

NO CONFORMIDAD: Todo tablero que presente fallas eléctricas, conexiones incorrectas, incumplimiento normativo o deficiencias funcionales deberá ser corregido o reemplazado por el contratista sin costo adicional para la entidad contratante.

NOTA: El tablero deberá entregarse completamente operativo, identificado, rotulado y probado, garantizando la protección y funcionamiento seguro del sistema de bombeo de agua potable conforme a las condiciones del proyecto y la normativa eléctrica vigente.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.23	TABLERO DE CONTROL PARA BOMBAS DE AGUA DE REÚSO 10 HP CON VARIADORES DE VELOCIDAD. INCLUYE CONEXIONES TABLERO - BOMBA

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, fabricación, transporte, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de tablero eléctrico de control para sistema de bombeo de agua potable, diseñado para operación automática y manual de bombas hidráulicas, incluyendo elementos de protección eléctrica, maniobra, señalización, automatización y control necesarios para garantizar la operación segura y continua del sistema.

El tablero deberá permitir el control de una o varias bombas de agua potable mediante sensores de nivel, presostatos, flotadores o variadores de frecuencia según diseño aprobado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Verificar planos eléctricos y requerimientos del sistema hidráulico.
✓ Fabricar y ensamblar el tablero conforme al diseño aprobado.
✓ Instalar protecciones, contactores y dispositivos de control.
✓ Ejecutar cableado interno de potencia y control.
✓ Instalar tablero en sitio definido por el proyecto.
✓ Realizar conexión eléctrica de alimentación y bombas.
✓ Configurar automatización y parámetros de operación.
✓ Verificar funcionamiento manual y automático.
✓ Ejecutar pruebas de protección y alarmas.
✓ Realizar puesta en funcionamiento del sistema.

ALCANCE:
Suministro de gabinete metálico.
Suministro de protecciones eléctricas.
Suministro de elementos de maniobra y automatización.
Cableado y conexionado interno.
Instalación y fijación del tablero.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Prueba de aislamiento.
Verificación de tensión y corriente.
Prueba funcional manual y automática.
Verificación de secuencia y alternancia de bombas.
Validación de protecciones eléctricas.
Prueba de alarmas y señalización.

MATERIALES:
-Gabinete metálico para uso eléctrico con grado de protección IP adecuado.
-Interruptor totalizador.
-Breakers termomagnéticos.
-Guardamotores.
-Contactores eléctricos.
-Relés térmicos.
-Selector manual/automático.
-Pulsadores de arranque y parada.
-Luces piloto indicadoras.
-Borneras y canaletas.
-Cableado de control y potencia.
-Variador de frecuencia (si aplica).
-PLC o relé programable (si aplica).
-Sensores de nivel, presostatos o flotadores según diseño.
-Sistema de puesta a tierra.

EQUIPOS:
-Herramienta menor eléctrica.
-Multímetro digital.
-Equipos de medición eléctrica.
-Taladro y elementos de fijación.
-Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán tableros con defectos de fabricación, conexiones deficientes, ausencia de protecciones, fallas de automatización, sobrecalentamiento, alarmas inoperantes o incumplimiento de normas eléctricas vigentes.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de tablero de control completamente suministrado, instalado, configurado y puesto en funcionamiento, recibido a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Materiales y componentes eléctricos.
Gabinete y accesorios.
Equipos y herramientas.
Mano de obra.
Cableado interno.
Transporte.
Configuración y programación.
Pruebas y puesta en marcha.

NO CONFORMIDAD: Todo tablero que presente fallas eléctricas, conexiones incorrectas, incumplimiento normativo o deficiencias funcionales deberá ser corregido o reemplazado por el contratista sin costo adicional para la entidad contratante.

NOTA: El tablero deberá entregarse completamente operativo, identificado, rotulado y probado, garantizando la protección y funcionamiento seguro del sistema de bombeo de agua potable conforme a las condiciones del proyecto y la normativa eléctrica vigente.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.24	ESCALERA PARA INTERIOR DE TANQUE

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: VER ESPECIFICACIONES DE OBRAS CIVILES

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.25	BOMBA DE AGUA POTABLE DE 7.5 HP REF. 20A-7.5 MW

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, transporte, instalación, conexión y puesta en funcionamiento de bomba para agua potable de 7.5 HP referencia 20A-7.5 MW, destinada al bombeo, impulsión y presurización de agua limpia en sistemas hidráulicos, redes de abastecimiento y sistemas hidroneumáticos.

La actividad incluye accesorios hidráulicos, anclajes, conexiones eléctricas e hidráulicas, alineación, pruebas y todos los elementos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de bombeo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Verificar ubicación y condiciones del área de instalación.
✓ Instalar base y elementos de anclaje.
✓ Posicionar y nivelar la bomba.
✓ Ejecutar conexiones hidráulicas de succión y descarga.
✓ Instalar válvulas y accesorios requeridos.
✓ Realizar conexión eléctrica al tablero de control.
✓ Verificar alineación y sentido de giro del motor.
✓ Ejecutar pruebas hidráulicas y eléctricas.
✓ Verificar presión, caudal y funcionamiento continuo.
✓ Realizar puesta en operación del sistema.

ALCANCE:
Suministro de bomba de agua potable 7.5 HP.
Transporte hasta sitio de obra.
Instalación mecánica e hidráulica.
Instalación de accesorios y conexiones.
Conexión eléctrica al tablero de control.
Nivelación y fijación de equipo.
Pruebas hidráulicas.
Puesta en funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de voltaje y corriente.
Verificación de sentido de giro.
Prueba de presión y caudal.
Verificación de vibración y ruido.
Prueba de funcionamiento continuo.
Validación de arranque y parada automática.

MATERIALES:
Bomba de agua potable 7.5 HP referencia 20A-7.5 MW.
Base metálica o de concreto según diseño.
Pernos de anclaje.
Válvula de cheque.
Válvulas de paso.
Uniones y accesorios hidráulicos.
Tubería de conexión.
Cableado eléctrico.
Elementos de protección y conexión.

EQUIPOS:
Herramienta menor.
Equipo de izaje si aplica.
Llaves y herramienta hidráulica.
Multímetro digital.
Equipos de medición hidráulica.
Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fugas, vibraciones excesivas, ruidos anormales, sobrecalentamiento, conexiones deficientes o fallas eléctricas e hidráulicas que afecten el funcionamiento del sistema de bombeo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de bomba de agua potable de 7.5 HP referencia 20A-7.5 MW completamente suministrada, instalada y funcionando, recibida a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Materiales y accesorios.
Equipos y herramientas.
Mano de obra.
Transporte.
Conexiones hidráulicas y eléctricas.
Anclajes y fijaciones.
Pruebas y puesta en marcha.

NO CONFORMIDAD: Todo equipo que presente defectos de fabricación, fallas de instalación, fugas, vibraciones excesivas o incumplimiento de las especificaciones técnicas deberá ser reparado o reemplazado por el contratista sin costo adicional para la entidad contratante.

NOTA: La bomba deberá entregarse completamente instalada, alineada, probada y operativa, garantizando el correcto funcionamiento hidráulico y eléctrico del sistema conforme a las condiciones del proyecto y recomendaciones del fabricante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.26	DESMONTE, MANTENIMIENTO Y REINSTALACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA DE 7.5 HP

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el desmonte, revisión, mantenimiento preventivo y/o correctivo, limpieza, ajuste, reinstalación y puesta en funcionamiento de bomba centrífuga de 7.5 HP utilizada en sistemas de agua potable, incluyendo actividades mecánicas, hidráulicas y eléctricas necesarias para restablecer las condiciones óptimas de operación del equipo.

La actividad incluye inspección general del sistema, desmontaje de accesorios, revisión de componentes internos, cambio de elementos menores deteriorados si aplica, alineación, pruebas y verificación final de funcionamiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Desenergizar y asegurar el sistema de bombeo.
✓ Cerrar válvulas y aislar hidráulicamente el equipo.
✓ Desmontar la bomba centrífuga y accesorios asociados.
✓ Realizar limpieza externa e interna del equipo.
✓ Inspeccionar impulsor, sellos, rodamientos y conexiones eléctricas.
✓ Ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo requerido.
✓ Reemplazar elementos menores deteriorados si aplica.
✓ Reinstalar y nivelar la bomba en su posición original.
✓ Reconectar sistema hidráulico y eléctrico.
✓ Verificar alineación y sentido de giro.
✓ Ejecutar pruebas de funcionamiento, presión y caudal.
✓ Realizar entrega operativa del sistema.

ALCANCE:
Desenergización y aseguramiento del sistema.
Desmonte de bomba centrífuga y accesorios.
Limpieza general del equipo.
Inspección mecánica y eléctrica.
Lubricación y ajustes.
Cambio de empaques y elementos menores si aplica.
Reinstalación y alineación del equipo.
Reconexión hidráulica y eléctrica.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Verificación de aislamiento.
Revisión de vibración y ruido.
Verificación de presión y caudal.
Validación de sentido de giro.
Prueba de funcionamiento continuo.

MATERIALES:
Empaques y sellos menores si aplica.
Lubricantes y limpiadores industriales.
Pernos y elementos de fijación.
Cinta teflón y sellantes.
Elementos de limpieza.
Accesorios menores de reposición.

EQUIPOS:
Herramienta menor mecánica y eléctrica.
Equipo de izaje si aplica.
Multímetro digital.
Herramientas hidráulicas.
Equipos de medición de presión.
Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fugas, vibraciones excesivas, ruidos anormales, conexiones deficientes, sobrecalentamiento o fallas de funcionamiento posteriores al mantenimiento y reinstalación del equipo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de bomba centrífuga de 7.5 HP desmontada, mantenida, reinstalada y puesta en funcionamiento, recibida a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Mano de obra.
Herramientas y equipos.
Desmonte y reinstalación.
Limpieza y lubricación.
Ajustes y calibraciones.
Transporte interno.
Pruebas y puesta en marcha.
Elementos menores de instalación y mantenimiento.

NO CONFORMIDAD: Todo equipo que presente fallas posteriores al mantenimiento, fugas, vibraciones excesivas, conexiones defectuosas o funcionamiento inadecuado deberá ser intervenido nuevamente por el contratista sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

NOTA: El mantenimiento deberá ser realizado por personal técnico calificado, garantizando la correcta operación hidráulica y eléctrica del equipo, así como la continuidad y seguridad del sistema de bombeo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.27	DESMONTE, MANTENIMIENTO Y REINSTALACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA DE 10 HP

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el desmonte, revisión, mantenimiento preventivo y/o correctivo, limpieza, ajuste, reinstalación y puesta en funcionamiento de bomba centrífuga de 10 HP utilizada en sistemas de agua potable, incluyendo actividades mecánicas, hidráulicas y eléctricas necesarias para restablecer las condiciones óptimas de operación del equipo.

La actividad incluye inspección general del sistema, desmontaje de accesorios, revisión de componentes internos, cambio de elementos menores deteriorados si aplica, alineación, pruebas y verificación final de funcionamiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Desenergizar y asegurar el sistema de bombeo.
✓ Cerrar válvulas y aislar hidráulicamente el equipo.
✓ Desmontar la bomba centrífuga y accesorios asociados.
✓ Realizar limpieza externa e interna del equipo.
✓ Inspeccionar impulsor, sellos, rodamientos y conexiones eléctricas.
✓ Ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo requerido.
✓ Reemplazar elementos menores deteriorados si aplica.
✓ Reinstalar y nivelar la bomba en su posición original.
✓ Reconectar sistema hidráulico y eléctrico.
✓ Verificar alineación y sentido de giro.
✓ Ejecutar pruebas de funcionamiento, presión y caudal.
✓ Realizar entrega operativa del sistema.

ALCANCE:
Desenergización y aseguramiento del sistema.
Desmonte de bomba centrífuga y accesorios.
Limpieza general del equipo.
Inspección mecánica y eléctrica.
Lubricación y ajustes.
Cambio de empaques y elementos menores si aplica.
Reinstalación y alineación del equipo.
Reconexión hidráulica y eléctrica.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Verificación de aislamiento.
Revisión de vibración y ruido.
Verificación de presión y caudal.
Validación de sentido de giro.
Prueba de funcionamiento continuo.

MATERIALES:
Empaques y sellos menores si aplica.
Lubricantes y limpiadores industriales.
Pernos y elementos de fijación.
Cinta teflón y sellantes.
Elementos de limpieza.
Accesorios menores de reposición.

EQUIPOS:
Herramienta menor mecánica y eléctrica.
Equipo de izaje si aplica.
Multímetro digital.
Herramientas hidráulicas.
Equipos de medición de presión.
Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fugas, vibraciones excesivas, ruidos anormales, conexiones deficientes, sobrecalentamiento o fallas de funcionamiento posteriores al mantenimiento y reinstalación del equipo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de bomba centrífuga de 10 HP desmontada, mantenida, reinstalada y puesta en funcionamiento, recibida a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Mano de obra.
Herramientas y equipos.
Desmonte y reinstalación.
Limpieza y lubricación.
Ajustes y calibraciones.
Transporte interno.
Pruebas y puesta en marcha.
Elementos menores de instalación y mantenimiento.

NO CONFORMIDAD: Todo equipo que presente fallas posteriores al mantenimiento, fugas, vibraciones excesivas, conexiones defectuosas o funcionamiento inadecuado deberá ser intervenido nuevamente por el contratista sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

NOTA: El mantenimiento deberá ser realizado por personal técnico calificado, garantizando la correcta operación hidráulica y eléctrica del equipo, así como la continuidad y seguridad del sistema de bombeo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.28	DESMONTE, MANTENIMIENTO Y REINSTALACIÓN DE BOMBA EYECTORA DE 1 HP

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el desmonte, revisión, mantenimiento preventivo y/o correctivo, limpieza, ajuste, reinstalación y puesta en funcionamiento de bomba eyectora de 1 HP utilizada para evacuación de aguas residuales, aguas servidas o sistemas sanitarios, incluyendo actividades mecánicas, hidráulicas y eléctricas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del equipo.

La actividad comprende la inspección general del sistema, desmontaje de accesorios, limpieza de componentes internos, revisión del impulsor, sellos y conexiones eléctricas, reemplazo de elementos menores deteriorados si aplica, reinstalación, pruebas y verificación final de operación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Desenergizar y asegurar el sistema eléctrico.
✓ Aislar hidráulicamente la bomba eyectora.
✓ Desmontar la bomba y accesorios asociados.
✓ Realizar limpieza externa e interna del equipo.
✓ Inspeccionar impulsor, sellos, conexiones y cableado eléctrico.
✓ Ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo requerido.
✓ Reemplazar elementos menores deteriorados si aplica.
✓ Reinstalar y fijar nuevamente la bomba.
✓ Reconectar sistema hidráulico y eléctrico.
✓ Verificar funcionamiento, arranque y descarga.
✓ Ejecutar pruebas operativas y funcionamiento continuo.
✓ Realizar limpieza final del área intervenida.

ALCANCE:
Desenergización y aseguramiento del sistema.
Desmonte de bomba eyectora y accesorios.
Limpieza general del equipo.
Inspección mecánica y eléctrica.
Lubricación y ajustes.
Cambio de empaques y elementos menores si aplica.
Reinstalación y nivelación del equipo.
Reconexión hidráulica y eléctrica.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Verificación de aislamiento.
Revisión de vibración y ruido.
Verificación de presión y caudal.
Validación de sentido de giro.
Prueba de funcionamiento continuo.

MATERIALES:
Empaques y sellos menores si aplica.
Lubricantes y limpiadores industriales.
Pernos y elementos de fijación.
Cinta teflón y sellantes.
Elementos de limpieza.
Accesorios menores de reposición.

EQUIPOS:
Herramienta menor mecánica y eléctrica.
Multímetro digital.
Herramientas hidráulicas.
Equipos de limpieza.
Equipos de seguridad industrial.
Equipo de izaje menor si aplica.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fugas, vibraciones excesivas, ruidos anormales, conexiones deficientes, sobrecalentamiento o fallas de funcionamiento posteriores al mantenimiento y reinstalación del equipo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de bomba eyectora de 1 HP desmontada, mantenida, reinstalada y puesta en funcionamiento, recibida a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Mano de obra.
Herramientas y equipos.
Desmonte y reinstalación.
Limpieza y lubricación.
Ajustes y calibraciones.
Transporte interno.
Pruebas y puesta en marcha.
Elementos menores de instalación y mantenimiento.

NO CONFORMIDAD: Todo equipo que presente fallas posteriores al mantenimiento, fugas, vibraciones excesivas, conexiones defectuosas o funcionamiento inadecuado deberá ser intervenido nuevamente por el contratista sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

NOTA: El mantenimiento deberá ser realizado por personal técnico calificado, garantizando la correcta operación hidráulica y eléctrica del equipo, así como la continuidad y seguridad del sistema de bombeo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.29	CHEQUE DE BOLA Ø3"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Comprende la instalación de cheque tipo bola en bronce con rosca NPT

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Oriente la válvula correctamente, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Coloque la válvula entre las bridas de la tubería y alinee los agujeros de las bridas con los pernos.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula en la tubería, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y los empaques estén correctamente colocados.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de válvula de cheque tipo bola

ENSAYOS A REALIZAR: Ver prueba de tubería de PVC-PRESIÓN

MATERIALES:

- Cheque hidro
- Teflón
- Adaptadores macho pvc

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula de cheque suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.1.30	UNIÓN UNIVERSAL Ø3"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Comprende la instalación de cheque tipo bola en bronce con rosca NPT

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Oriente la válvula correctamente, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Coloque la válvula entre las bridas de la tubería y alinee los agujeros de las bridas con los pernos.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula en la tubería, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y los empaques estén correctamente colocados.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de válvula de cheque tipo bola

ENSAYOS A REALIZAR: Ver prueba de tubería de PVC-PRESIÓN

MATERIALES:

- Cheque hidro
- Teflón
- Adaptadores macho pvc

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula de cheque suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.2.1	TUBERÍA RED DE SUMINISTRO PVC 4". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: El contratista debe suministrar e instalar de la tubería en PVC-P (Policloruro de vinilo a presión), de acuerdo con los diámetros, alineamientos, niveles, recorridos, pendientes, y demás condiciones de instalación indicados en el diseño, del cual hacen parte los planos, las especificaciones técnicas, las memorias de cálculo, las normas aplicables, las condiciones específicas de instalación establecidas por el

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
•Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
•Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
•Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC agua fría.
•Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio. No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador P.V.C. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
•Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
•Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
•En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo,

ALCANCE:

•Suministro y colocación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Instalación de tubería PVC Presión RDE 21 unión soldada.
•Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:

El ensayo se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la NTC 1500. Al completar una sección o el sistema completo de suministro de agua, el sistema o la porción completada deben ser sometidos a prueba y se debe comprobar su hermeticidad, bajo una presión de agua

MATERIALES:

•Tubería PVC-P (Policloruro de vinilo a presión)
•Soldadura liquida para PVC
•Limpiador para PVC
•Unión en PVC

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será ML (METRO LINEAL) de tubería en PVC-P instalada y su pago será por metro lineal instalado, discriminado por el diámetro que corresponda. Los trabajos serán medidos y aprobados por la Interventoría. El valor de cada uno de los Ítems incluye todas las labores anteriormente descritas, suministro, herramienta, equipo, mano de obra, excavación, rellenos etc. y cualquier otra labor o elemento necesario y exigido por la Interventoría para la correcta ejecución de estos trabajos. Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3,6	CAJA DE INSPECCIÓN DE 60X60

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en la construcción de todas las cajas previstas para recoger las aguas residuales provenientes de la edificación conforme se estipulan en los planos de diseño de la red de desagües y aguas lluvias.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- El desagüe de todos los artefactos y aparatos sanitarios se descargará por gravedad, a través de la caja de inspección maestra, que entrega al sistema de alcantarillado a través de la conexión domiciliaria.
- Preparación del Sitio: Verificar que la ubicación de las cajas de inspección se ajuste a las medidas indicadas en los planos.
- Preparar el terreno, asegurándose de que esté nivelado y compactado adecuadamente.
- Construcción de la Placa de Fondo: Verter concreto de resistencia 210 Kg/cm2 para formar una placa de fondo de 15 cm de espesor.
- Asegurar que la placa tenga la medida indicada en los planos.
- Construcción de las Paredes: Levantar las paredes de las cajas de inspección con concreto reforzado.
- Revestir interiormente las paredes con mortero 1:4, aplicando una capa de 2 centímetros de espesor impermeabilizado integralmente.
- Afinar la superficie del revestimiento con una llana metálica.
- Construcción de la Cañuela en el Fondo: En el fondo de la caja, crear una cañuela circular desde las bocas de entrada hasta la boca de salida.
- Utilizar mortero 1:4 impermeabilizado integralmente.
- Asegurar que la profundidad de la cañuela sea de al menos 2/3 del diámetro del tubo de salida.
- Construcción de las Tapas: Elaborar las tapas de concreto reforzado con resistencia de 210 Kg/cm2.
- Dar un espesor de 8 centímetros a las tapas.
- Incorporar un marco de hierro en ángulo de 2" x 2" x 1/8" debidamente anclado con pernos.
- Prever sellos herméticos de caucho en las tapas para evitar la salida de malos olores.
- Instalación de las Tapas: Colocar las tapas sobre las cajas de inspección asegurándose de que encajen perfectamente.
- Verificar que los sellos herméticos de caucho estén adecuadamente colocados para prevenir la salida de malos olores.

ALCANCE:
Suministro e instalación de caja de inspección.

ENSAYOS A REALIZAR:
N.A.

MATERIALES:

- Acero de Refuerzo 60000 PSI
- Alambre Negro No. 18
- Arena Lavada de Peña
- Arena Lavada de Río

EQUIPOS: HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de caja suministrado e instalado, discriminado por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las unidades de soportes instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.2.2	REGISTRO CORTINA Ø4" TIPO PESADO

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	16,3	EXCAVACIÓN MANUAL EN ZANJA EN TIERRA H=1.0M

UNIDAD: Metro cúbico (m³)

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende la excavación manual de zanjas, pozos, cámaras o áreas específicas requeridas para la instalación, reparación o desmonte de redes de servicios públicos, estructuras o cimentaciones, donde no sea posible o conveniente el uso de maquinaria. Incluye el retiro de material producto de la excavación, cargue, transporte y disposición temporal o final del material

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

Delimitar y señalizar el área de excavación conforme a las normas de seguridad industrial vigentes.
- Verificar la ubicación y profundidad del tramo a excavar según planos y niveles establecidos.
- Ejecutar la excavación con herramientas manuales (pala, pica, barretón), garantizando el ancho, la profundidad y la pendiente requeridos.
- Colocar el material excavado a una distancia segura del borde para evitar deslizamientos.
- En caso de presencia de redes, realizar la excavación con precaución para evitar roturas.
- Retirar y disponer adecuadamente el material excavado en los sitios autorizados.
- Limpiar el área excavada y dejarla lista para la siguiente actividad (instalación o relleno).

ALCANCE:

Ejecución de excavaciones manuales en todo tipo de terreno común.
- Transporte y disposición del material excavado.
- Limpieza y preparación del área para la siguiente fase constructiva.

ENSAYOS A REALIZAR: "N/A".

MATERIALES: "N/A".

EQUIPOS:

Herramienta menor (pala, pica, barretón, carretilla).
- Escalera metálica o de fibra, si se requiere ingreso a excavaciones profundas.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI		NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de excavación efectivamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. El precio unitario incluirá la mano de obra, herramientas, equipos menores, transporte del material excavado, señalización, limpieza del área y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	16,7	RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO COMPACTADO MECÁNICAMENTE

UNIDAD: Metro cúbico (m³)

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el reutilizado, extendido y compactación del material producto de la excavación que sea apto para relleno, previa selección y aprobación por parte de la Interventoría.
El material seleccionado deberá estar libre de materia orgánica, basuras, piedras de gran tamaño, raíces, escombros o cualquier elemento

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
Seleccionar el material proveniente de la excavación que cumpla con las condiciones requeridas para su reutilización.
•Transportar el material desde el sitio de acopio hasta la zona de relleno
• Asegurar una correcta nivelación y uniformidad del relleno para evitar asentamientos diferenciales.
•Limpiar el área y retirar sobrantes al finalizar la actividad.

ALCANCE:
Suministro, transporte y colocación de material recebo común.
• Extendido y compactación del material.
• Limpieza y retiro de sobrantes del área intervenida.

ENSAYOS A REALIZAR: "N/A".

MATERIALES: N/A.

EQUIPOS:
Herramienta menor (palas, carretillas, picas).
• Vibrador tipo rana

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI		NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de relleno efectivamente colocado y aprobado por la Interventoría. El valor incluye selección, transporte interno, extendido, humedecimiento, compactación, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	16,8	RELLENO EN RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE

UNIDAD: Metro cúbico (m³)

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, extendido, humedecimiento y compactación mecánica de material recebo común, utilizado para el relleno y nivelación de zanjas, pozos, cámaras o excavaciones previamente ejecutadas, garantizando la estabilidad del terreno y el adecuado soporte de las estructuras o redes instaladas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

Suministrar y transportar el material recebo hasta el sitio de la obra.
- Compactar manual o mecánicamente según el espacio disponible, hasta alcanzar la densidad especificada o la aprobación de la Interventoría.
- Asegurar una correcta nivelación y uniformidad del relleno para evitar asentamientos diferenciales.
- Limpiar el área y retirar sobrantes al finalizar la actividad.

ALCANCE:

Suministro, transporte y colocación de material recebo común.
- Humedecimiento, extendido y compactación del material.
- Limpieza y retiro de sobrantes del área intervenida.

ENSAYOS A REALIZAR: "N/A".

MATERIALES: Recebol comun.

EQUIPOS:

Herramienta menor (palas, carretillas, picas).
- Vibrador tipo rana

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI		NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de material recebo efectivamente colocado y aprobado por la Interventoría. El pago incluirá el suministro, transporte, mano de obra, herramienta menor, equipos de compactación, humedecimiento, limpieza y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2,9	RELLENO TIPO 7 "ARENA DE PEÑA"

UNIDAD: Metro cúbico (m³)

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende el suministro, transporte, extendido, humedecimiento y compactación mecánica de arena de río, utilizada para el relleno de zanjas, cámaras, pozos o excavaciones previamente ejecutadas, garantizando la adecuada protección, confinamiento y

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
Suministrar y transportar la arena de río hasta el sitio de la obra.
• Humedecer uniformemente cada capa antes de compactar.
• Compactar manual o mecánicamente según el espacio disponible, hasta alcanzar la densidad especificada o la aprobación de la Interventoría.
• Asegurar una correcta nivelación y uniformidad del relleno para evitar asentamientos diferenciales.
•Limpiar el área y retirar sobrantes al finalizar la actividad.

ALCANCE:
Suministro, transporte y colocación de arena de río.
• Humedecimiento, extendido y compactación del material.
• Limpieza y retiro de sobrantes del área intervenida.

ENSAYOS A REALIZAR: "N/A".

MATERIALES: Arena de rio

EQUIPOS:
Herramienta menor (palas, carretillas, picas).
• Vibrador tipo rana

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI		NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de relleno efectivamente ejecutado y aprobado por la Interventoría. El valor unitario incluirá el suministro de la arena de río, transporte, mano de obra, herramientas, equipos menores, humedecimiento, compactación, limpieza y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	2.3.1	VÁLVULA AMORTIGUADORA DE GOLPE DE ARIETE Ø3/4"

UNIDAD: UND

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra calificada y herramientas necesarias para la instalación de válvulas amortiguadoras de golpe de ariete en las redes de distribución de agua potable.
Estas válvulas se instalan principalmente en las baterías de baños para prevenir los efectos del golpe de ariete generado por el cierre

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.
- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos ranurados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:
- Suministro y colocación de válvula amrtiguadora de de golpe de ariete (hammer)
- Instalación de válvula expulsadora de aire roscada
- Pruebas de funcionamiento del sistema

ENSAYOS A REALIZAR:
(Ver prueba de presión de tubería)

MATERIALES:
- Válvula amrtiguadora de de golpe de ariete (hammer)
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:
-Herramienta menor y estopa para limpieza
-Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán válvulas que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado, que no corten el flujo adecuadamente o que muestren goteo durante las pruebas y puesta en marcha.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para los accesorios será la unidad (und), debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,65	VÁLVULA DE TOMA Y EXPULSIÓN DE AIRE 1"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas expulsoras de aire, instaladas en la parte alta de las columnas de distribución de la red de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.

 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos ranurados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro y colocación de válvula expulsadora de aire roscada
- Instalación de válvula expulsadora de aire roscada
- Pruebas de funcionamiento del sistema

ENSAYOS A REALIZAR:

(Ver prueba de presión de tubería)

MATERIALES:

- Válvula expulsadora de aire roscada
- Adaptadores hembra roscados
- Cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza
- Andamio certificado

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán válvulas que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado, que no corten el flujo adecuadamente o que muestren goteo durante las pruebas y puesta en marcha.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad (und), debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.

La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,37	REGISTRO 3/4". INC ACCESORIOS

UNIDAD: Unidad (UND)

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, señalización, transporte, mano de obra calificada y herramientas necesarias para la instalación de válvulas de bola en PVC de unión soldada, utilizadas como elemento de control de flujo en las redes de suministro de agua potable y agua tratada.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.

 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Asegurarse que los acoples para la unión de la tubería con la válvula sean de la misma normalización
- En general, la tubería debe estar correctamente emplazada, soportada y alineada. Evitar inclinaciones o torsiones de la tubería que puedan provocar tensiones.
- No forzar la unión de los acoples, ni intentar acoplar cuando exista separación entre ellas.
- En la puesta en marcha corregir fugas mediante re- apriete o cambio de acoples si fuera necesario.

ALCANCE:

- Suministro e instalación devalvula de bola pvc.

ENSAYOS A REALIZAR:

(Ver prueba de presión de tubería)

MATERIALES:

- Valvula de bola PVC union soldadada
- Soldadura para PVC
- Limpiador removedor para PVC

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se recibirán válvulas que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado, que no corten el flujo adecuadamente o que muestren goteo durante las pruebas y puesta en marcha.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para valvula pvc union soldada será la unidad (und), debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.1	PLACA ANTIVÓRTICE ACERO INOXIDABLE Ø6"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de la placa antivórtice en acero inoxidable de conexión ranurada necesaria para la succión del equipo de bombeo principal de la red contra incendio.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.

 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.

- Validación de la calidad y trazabilidad de los accesorios a instalar
- Que la presión de trabajo de los accesorios corresponda con la zona de presión donde se instalarán
- Que cada una de las ranuras sobre la tubería estén bien realizadas.
- Lubricar los empaques correspondientes a los acoples de conexión
- Validar la limpieza tanto del accesorio como de la tubería.
- Consiste en conformar la red diseñada a partir de la utilización de accesorios y tuberías de conexión ranurada, de manera que los extremos de los tramos de tubería empaten entre si y con los accesorios mediante este sistema, permitiendo, uniones, cambios de dirección, reducciones o ramificaciones, según se plantee en el diseño. Es necesario que cada uno de los extremos de un tramo de tubería a instalar cuenta con la respectiva ranura y pueda conectarse con los accesorios de este sistema, con el uso de un acople por unión, aunque hay fabricantes que ya poseen accesorios de unión directa con la tubería.
- Habitualmente entre los extremos ranurados de un accesorio y un tramo de tubería, dos accesorios o dos tramos de tubería, se debe

ALCANCE: Suministro e instalación de placa antivórtice

ENSAYOS A REALIZAR:

MATERIALES:
PLACA ANTIVÓRTICE EN ACERO INOXIDABLE Ø8"

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- RANURADORA ELÉCTRICA

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de placa antivórtice, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,47	TUBERÍA ACERO NEGRO ROSCADA 1 1/2" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan estar

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.

 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:
Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:
•Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2025.
•Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.2.1, ed. 2025

MATERIALES:
- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Acople ranurado
- Pintura electrostática

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- RANURADORA ELECTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado. La tubería deberá entregarse debidamente pintada y con

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.3	TUBERÍA ACERO NEGRO RANURADA 6" SCH 40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) SCH 10 y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:

Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:

- Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2022.
- Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.3.1, ed. 2022.

MATERIALES:

- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Acople ranurado
- Pintura electrostática

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- RANURADORA ELÉCTRICA, NEUMÁTICA O MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.4	TUBERÍA ACERO INOXIDABLE 6" (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería de acero inoxidable necesaria para la conformación de redes hidráulicas o de proceso, incluyendo los tramos rectos, uniones, acoples y todos los accesorios requeridos para su correcta interconexión.
La instalación se efectuará conforme a los planos aprobados, especificaciones del proyecto y normas aplicables, garantizando la

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Comprobar que la presión de trabajo del sistema corresponda a la especificación del acero inoxidable suministrado.
✓ Limpiar cuidadosamente el interior y exterior de cada tramo antes del montaje.
✓ Cortar, ranurar o roscar los extremos según el sistema de unión indicado (roscado, ranurado, soldado o con acoples mecánicos).
✓ Ensambles realizados empleando empaques lubricados y tornillos de sujeción según el tipo de unión.
✓ Fijar la tubería mediante soportes metálicos y abrazaderas, respetando las distancias de apoyo según norma.
✓ Efectuar las pruebas hidráulicas correspondientes, dejando el sistema presurizado y libre de fugas.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero inoxidable.

ENSAYOS A REALIZAR: Ver pruebas de presión de tuberías.

MATERIALES: • Tubería de acero inoxidable 304
• Union roscada

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- RANURADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Metro lineal (ML) por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.5	TUBERÍA DE COBRE TIPO L Ø1/2" (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, transporte e instalación de tubería en de cobre tipo L para la red de gas cuya unión es soldada. La tubería debe ser tipo L sin costura, resistente a la corrosión, con pared interior lisa. Debe estar fabricada para el transporte de gas natural y se debe fabricar bajo norma internacional ASTM B88/ASTM B280 y ASTM B743

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

• Realizar replanteo en sitio.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
• El proceso de instalación de la red de gas se realizara por capilaridad utilizando un material de soldadura.
• El proceso consiste en el calentamiento de los elementos de unión y el tubo hasta alcanzar la temperatura adecuada para soldar el elemento capante, en este caso, estaño.
• Cortar la tubería de manera perpendicular con segueta o cortadora de tubos evitando el exceso de rebabas.
• Eliminar las rebabas de los extremos de la tubería para que se acople bien con el accesorio.
• Limpiar la superficie exterior de la tubería y la superficie interior del accesorio para facilitar la soldadura.
• Aplicar el decapante sonbre la supericie limpia del extremo del tubo y por dentro del accesorio.
• Instertar la tubería dentro del accesorio asegurándose de que llegan a tope.
• Girar la tubería hacia la izquierda y la derecha para garantizar que se reparta el decapante de forma uniforme.
• Limpiar el excenso de decapante.
• Utilizar un soplete para calentar la tubería y el accesorio con un movimiento de vaivén y no concentrarlo en un punto.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de tubería de cobre tipo L

ENSAYOS A REALIZAR:

Pruebas de presión de acuerdo con la NTC 2505

MATERIALES:

• Tubería de Cobre tipo L
• Unión de cobre.
• Decapante o removedor de pinturas
• Soldadura estaño

EQUIPOS:

- Herramienta menor (Niveles, plomadas, cintas métricas, mangueras transparentes, segueta, llaves fijas, rache, atornilladora y otras similares)
- Soplete

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptan tramos de tubería que se presenten fugas durante las pruebas de presión o en las que se evidencia una soldadura deficiente

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: :La unidad de medida y su pago será por METRO LINEAL (ML)
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.6	VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE OS&Y 6" UL-FM. (INCLUYE BRIDAS DE UNIÓN)

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Consiste en el suministro e instalación de la válvula de vástago ascendente OS&Y ubicada dentro del cuarto de bombas de incendio en hierro dúctil con presión de trabajo de 150 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Inspeccione todas las piezas y materiales para asegurarse de que estén en buen estado y limpios.
- Coloque la válvula en la posición deseada, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección correcta del flujo.
- Alinee las bridas de la válvula con las bridas de la tubería.
- Inserte los pernos a través de las bridas y coloque las tuercas. Asegúrese de usar juntas de brida entre las bridas para un sellado adecuado.
- Apriete las tuercas de manera uniforme y cruzada para asegurar una conexión firme y libre de fugas.
- Una vez instalada, presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.

Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula abre y cierra correctamente, indicando con el vástago su posición.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de vástago ascendente OS&Y de Ø8" listada UL/FM

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE OS&Y
- BRIDAS ANSI
- ADAPTADOR BRIDA

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de válvula, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.7	VÁLVULA MARIPOSA SUPERVISADA Ø6" UL-FM.

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de mariposa requeridas en la red de protección contra incendios. Una válvula de mariposa es un dispositivo para interrumpir o regular el flujo de un

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula.
- Igualmente limpiar los extremos ranurados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Asegurarse que los acoples para la unión de la tubería con la válvula sean de la misma normalización
- En general, la tubería debe estar correctamente emplazada, soportada y alineada.
- Evitar inclinaciones o torsiones de la tubería que puedan provocar tensiones.
- No forzar la unión de los acoples, ni intentar acoplar cuando exista separación entre ellas.
- En la puesta en marcha corregir fugas mediante re- apriete o cambio de acoples si fuera necesario.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula mariposa supervisada listada para incendio UL/FM

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- VÁLVULA MARIPOSA RANURADA SUPERVISADA LISTADA UL/FM

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de válvula, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.8	CAUDALÍMETRO Ø6" UL-FM. INCLUYE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación del caudalímetro con extremos ranurados con presión de trabajo de 300 psi, temperatura de trabajo de 80°C, precisión de +/- 1% en

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula.
- Igualmente limpiar los extremos ranurados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Asegurarse que los acoples para la unión de la tubería con la válvula sean de la misma normalización
- En general, la tubería debe estar correctamente emplazada, soportada y alineada.
- Evitar inclinaciones o torsiones de la tubería que puedan provocar tensiones.
- No forzar la unión de los acoples, ni intentar acoplar cuando exista separación entre ellas.
- En la puesta en marcha corregir fugas mediante re- apriete o cambio de acoples si fuera necesario.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de caudalímetro

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- CAUDALÍMETRO

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de válvula, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.9	CABEZAL DE PRUEBA Ø6" CON DOS (2) SALIDAS DE Ø2-1/2".

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación del cabezal de pruebas del sistema de protección contra incendio compuesto por cabezal en acero al carbón con dos salidas de Ø2-1/2" y dos válvulas angulares de

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula.
- Igualmente limpiar los extremos roscados de las válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Asegurarse que los acoples para la unión de la tubería con la válvula sean de la misma normalización
- En general, la tubería debe estar correctamente emplazada, soportada y alineada.
- Evitar inclinaciones o torsiones de la tubería que puedan provocar tensiones.
- No forzar la unión de los acoples, ni intentar acoplar cuando exista separación entre ellas.
- En la puesta en marcha corregir fugas mediante re- apriete o cambio de acoples si fuera necesario.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de cabezal de pruebas para cuatro válvulas angulares de Ø2-1/2"

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- CABEZAL DE PRUEBA CON CUATRO SALIDAS ROSCADAS
- VÁLVULAS ANGULARES LISTADAS UL/FM Ø2-1/2" ROSCA HEMBRA
- SELLANTE ANAEROBIO FUERZA ALTA

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptará que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de cabezal, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.10	CHEQUE RANURADO Ø6" UL-FM.

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas tipo cheque roscado requeridas en la red de protección contra incendios. La válvula check es un tipo de válvula que permite al fluido fluir en una

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos ranurados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifa o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de bola de bronce

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- VÁLVULA DE CHEQUE
- ADAPTADOR MACHO
- SELLANTE ANAERÓBICO FUERZA ALTA

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de válvula, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.11	SOPORTE SISMORESISTENTE LATERAL Ø6"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de soportes sismorresistentes necesarios para garantizar la estabilidad de la instalación de tuberías, ante un evento de sismo. Los planos del sistema de protección contra incendio muestran la ubicación sugerida de los soportes sismorresistentes tanto laterales como longitudinales, sin embargo es responsabilidad del constructor realizar la adecuada

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Instalar anclaje de expansión con rosca interna, directamente en elementos estructurales como vigas, viguetas y placas de concreto, de acuerdo con la ubicación específica de cada soporte anti-oscilante
- Establecer la longitud y Angulo de inclinación del brazo en cada uno de los soportes, para establecer el cálculo de fuerza asociada a cada soporte y presentar memoria.
- Instalar, ajustar y presentar memoria de cálculo de cada soporte instalado.

ALCANCE:

- Suministro y colocación soporte sismo-resistente lateral.
- Instalación soporte sismo-resistente lateral.
- Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:

N.A.

MATERIALES:

- Cable Dorado (Referencia: #G03-CBL):
- Construcción: 49 hilos, diámetro de 3/32".
- Capacidad de rotura mínima: 920 Lb.
- Capacidad de carga certificada UL: 600 Lb a 90 °, 300 Lb a 30 ° a 44 °, 424 Lb a 45 ° a 59 °, 519 Lb a 60 ° a 89 °.

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- TALADRO ROTO-PERCUTOR
- NIVEL LASER O CIMBRA PARA ALINEACIÓN
- HERRAMIENTA DE INSTALACIÓN SUMINISTRADA POR FABRICANTE DE OJALES, CHAZOS
- ANDAMIO CERTIFICADO HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de soporte, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.12	SOPORTE SISMORESISTENTE LONGITUDINAL Ø6"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de soportes sismorresistentes necesarios para garantizar la estabilidad de la instalación de tuberías, ante un evento de sismo. Los planos del sistema de protección contra incendio muestran la ubicación sugerida de los soportes sismorresistentes tanto laterales como longitudinales, sin embargo es responsabilidad del constructor realizar la adecuada

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Instalar anclaje de expansión con rosca interna, directamente en elementos estructurales como vigas, viguetas y placas de concreto, de acuerdo con la ubicación específica de cada soporte anti-oscilante
- Establecer la longitud y Angulo de inclinación del brazo en cada uno de los soportes, para establecer el cálculo de fuerza asociada a cada soporte y presentar memoria.
- Instalar, ajustar y presentar memoria de cálculo de cada soporte instalado..

ALCANCE:
- Suministro y colocación soporte sismo-resistente lateral.
- Instalación soporte sismo-resistente longitudinal.
- Pruebas de funcionamiento del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:
N.A.

MATERIALES:
- Cable Dorado (Referencia: #G03-CBL):
- Construcción: 49 hilos, diámetro de 3/32".
- Capacidad de rotura mínima: 920 Lb.
- Capacidad de carga certificada UL: 600 Lb a 90 °, 300 Lb a 30 ° a 44 °, 424 Lb a 45 ° a 59 °, 519 Lb a 60 ° a 89 °.

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- TALADRO ROTO-PERCUTOR
- NIVEL LASER O CIMBRA PARA ALINEACIÓN
- HERRAMIENTA DE INSTALACIÓN SUMINISTRADA POR FABRICANTE DE OJALES, CHAZOS
- ANDAMIO CERTIFICADO HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de soporte, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.13	KIT DE TRANSICIÓN ACERO PVC C900 Ø6"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de los accesorios en PVC C900

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
(Ver instalación PVC C900)

ALCANCE:
Suministro e instalación de accesorios PVC C900

ENSAYOS A REALIZAR: No aplica

MATERIALES:
ACCESORIOS EN PVC C900

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de accesorio, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,38	REGISTRO 1 1/2". INC ACCESORIOS

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas de corte tipo cortina requeridas en las redes de suministro de agua, desde la conexión con la descarga del equipo de presión, hasta la llegada a los puntos hidráulicos. Se incluyen además las válvulas requeridas en la acometida de agua potable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula. Igualmente limpiar los extremos roscados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Comprobar que las roscas de la válvula sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la de la válvula para evitar que el tubo interfiera con la parte interna de la válvula.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar la válvula para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre la válvula. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar la válvula a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de registro tipo cortina en bronce.

ENSAYOS A REALIZAR: Prueba de funcionamiento de la válvula.

MATERIALES:

- Registro tipo cortina
- Adaptadores hembra roscados
- Sellante o cinta teflón

EQUIPOS:

- Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para las válvulas será la unidad (und), debidamente ejecutada y aceptada a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costes directos e indirectos para la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.14	CHEQUE HIDRO ROSCADO Ø1-1/2"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de válvula cheque tipo hidro en bronce con sello en caucho de referencia HFVC con presión de trabajo de 250 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Oriente la válvula correctamente, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Coloque la válvula entre las bridas de la tubería y alinee los agujeros de las bridas con los pernos.
- Aplique sellador de roscas (teflón) a las conexiones roscadas para asegurar un sellado hermético.
- Enrosque la válvula en la tubería, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección del flujo.
- Apriete las conexiones roscadas con una llave adecuada para asegurar una conexión firme y sin fugas.
- Verifique que la válvula esté centrada y los empaques estén correctamente colocados.
- Presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.
- Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula permite el flujo en una sola dirección y bloquea el retroceso.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de válvula de cheque hidro.

ENSAYOS A REALIZAR: Ver prueba de tubería de PVC-PRESIÓN

MATERIALES: -

Cheque hidro
- Teflón

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de válvula de cheque suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.15	TABLERO DE CONTROL PARA RED CONTRA INCENDIO LSITADO CON TRANSFERENCIA ELÉCTRICA

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, fabricación, transporte, instalación, configuración y puesta en funcionamiento de tablero eléctrico de control para sistema de bombeo de agua potable, diseñado para operación automática y manual de bombas hidráulicas, incluyendo elementos de protección eléctrica, maniobra, señalización, automatización y control necesarios para garantizar la operación segura y continua del sistema.

El tablero deberá permitir el control de una o varias bombas de agua potable mediante sensores de nivel, presostatos, flotadores o variadores de frecuencia según diseño aprobado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Verificar planos eléctricos y requerimientos del sistema hidráulico.
✓ Fabricar y ensamblar el tablero conforme al diseño aprobado.
✓ Instalar protecciones, contactores y dispositivos de control.
✓ Ejecutar cableado interno de potencia y control.
✓ Instalar tablero en sitio definido por el proyecto.
✓ Realizar conexión eléctrica de alimentación y bombas.
✓ Configurar automatización y parámetros de operación.
✓ Verificar funcionamiento manual y automático.
✓ Ejecutar pruebas de protección y alarmas.
✓ Realizar puesta en funcionamiento del sistema.

ALCANCE:
Suministro de gabinete metálico.
Suministro de protecciones eléctricas.
Suministro de elementos de maniobra y automatización.
Cableado y conexionado interno.
Instalación y fijación del tablero.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Prueba de aislamiento.
Verificación de tensión y corriente.
Prueba funcional manual y automática.
Verificación de secuencia y alternancia de bombas.
Validación de protecciones eléctricas.
Prueba de alarmas y señalización.

MATERIALES:
-Gabinete metálico para uso eléctrico con grado de protección IP adecuado.
-Interruptor totalizador.
-Breakers termomagnéticos.
-Guardamotores.
-Contactores eléctricos.
-Relés térmicos.
-Selector manual/automático.
-Pulsadores de arranque y parada.
-Luces piloto indicadoras.
-Borneras y canaletas.
-Cableado de control y potencia.
-Variador de frecuencia (si aplica).
-PLC o relé programable (si aplica).
-Sensores de nivel, presostatos o flotadores según diseño.
-Sistema de puesta a tierra.

EQUIPOS:
-Herramienta menor eléctrica.
-Multímetro digital.
-Equipos de medición eléctrica.
-Taladro y elementos de fijación.
-Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán tableros con defectos de fabricación, conexiones deficientes, ausencia de protecciones, fallas de automatización, sobrecalentamiento, alarmas inoperantes o incumplimiento de normas eléctricas vigentes.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de tablero de control completamente suministrado, instalado, configurado y puesto en funcionamiento, recibido a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Materiales y componentes eléctricos.
Gabinete y accesorios.
Equipos y herramientas.
Mano de obra.
Cableado interno.
Transporte.
Configuración y programación.
Pruebas y puesta en marcha.

NO CONFORMIDAD: Todo tablero que presente fallas eléctricas, conexiones incorrectas, incumplimiento normativo o deficiencias funcionales deberá ser corregido o reemplazado por el contratista sin costo adicional para la entidad contratante.

NOTA: El tablero deberá entregarse completamente operativo, identificado, rotulado y probado, garantizando la protección y funcionamiento seguro del sistema de bombeo de agua potable conforme a las condiciones del proyecto y la normativa eléctrica vigente.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.16	DESMONTE, MANTENIMIENTOY REINSTALACIÓN DE BOMBA DE INCENDIO DE 71 HP REF. SCF100-80-250

UNIDAD: UNIDAD (UN)

DESCRIPCIÓN: Consiste en el desmonte, inspección, mantenimiento preventivo y/o correctivo, limpieza, ajuste, reinstalación y puesta en funcionamiento de bomba centrífuga contra incendio horizontal tipo Split Case referencia SCF100-80-250 de 71 HP, utilizada en sistemas de protección contra incendios.

La actividad incluye revisión mecánica, hidráulica y eléctrica del conjunto bomba-motor, inspección de impulsor, rodamientos, sellos, acoples y conexiones, alineación del sistema, reemplazo de elementos menores deteriorados si aplica, pruebas operativas y verificación de cumplimiento funcional del sistema contra incendio conforme a NFPA 20 y recomendaciones del fabricante. La referencia SCF100-80-250 corresponde a una bomba tipo carcasa partida horizontal para aplicaciones contra incendio, con conexiones aproximadas de 4" x 3", operación a alta presión y caudales para redes PCI.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Desenergizar y asegurar el sistema contra incendio.
✓ Cerrar válvulas y aislar hidráulicamente el equipo.
✓ Ejecutar desmontaje controlado de la bomba y accesorios.
✓ Utilizar equipos de izaje adecuados para manipulación segura del conjunto bomba-motor.
✓ Realizar limpieza externa e interna del equipo.
✓ Inspeccionar impulsor, carcasa, sellos, rodamientos y acoples.
✓ Verificar estado de conexiones eléctricas y alineación del sistema.
✓ Ejecutar mantenimiento preventivo y correctivo requerido.
✓ Reemplazar elementos menores deteriorados si aplica.
✓ Reinstalar y nivelar el conjunto bomba-motor.
✓ Reconectar sistema hidráulico y eléctrico.
✓ Verificar alineación y sentido de giro.
✓ Ejecutar pruebas de presión, caudal y funcionamiento continuo.
✓ Validar operación del sistema conforme a condiciones de bombeo contra incendio.
✓ Realizar entrega operativa del sistema.

ALCANCE:
Desenergización y aseguramiento del sistema contra incendio.
Desmonte de bomba y accesorios asociados.
Limpieza general del conjunto bomba-motor.
Inspección hidráulica, mecánica y eléctrica.
Revisión de impulsor, carcasa, acoples y rodamientos.
Lubricación y ajustes.
Cambio de empaques y elementos menores si aplica.
Reinstalación y alineación del equipo.
Reconexión hidráulica y eléctrica.
Verificación de tablero y señales de control si aplica.
Pruebas operativas y puesta en funcionamiento.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de continuidad eléctrica.
Verificación de aislamiento del motor.
Revisión de vibración y ruido.
Verificación de presión y caudal.
Validación de sentido de giro.
Prueba de funcionamiento continuo.
Verificación de fugas hidráulicas.
Verificación de alineación bomba-motor.
Prueba funcional del sistema contra incendio.

MATERIALES:
Empaques y sellos menores si aplica.
Lubricantes industriales.
Pernos y elementos de fijación.
Cinta teflón y sellantes.
Elementos de limpieza industrial.
Acoples y accesorios menores de reposición si aplica.
Elementos de protección anticorrosiva.

EQUIPOS:
Herramienta menor mecánica y eléctrica.
Equipo de izaje o polipasto.
Multímetro digital.
Equipos de medición hidráulica.
Herramientas de alineación.
Equipos de limpieza industrial.
Equipos de seguridad industrial.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fugas, vibraciones excesivas, desalineaciones, sobrecalentamiento, ruidos anormales, fallas eléctricas o hidráulicas, pérdidas de presión o deficiencias que afecten la operación del sistema contra incendio.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida y pago se realizará por unidad (Und) de bomba contra incendio de 71 HP referencia SCF100-80-250 desmontada, mantenida, reinstalada y puesta en funcionamiento, recibida a satisfacción por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Mano de obra especializada.
Herramientas y equipos.
Equipos de izaje.
Desmonte y reinstalación.
Limpieza y lubricación.
Ajustes y alineación.
Transporte interno.
Pruebas hidráulicas y eléctricas.
Puesta en marcha.
Elementos menores de mantenimiento.

NO CONFORMIDAD: Todo equipo que presente fallas posteriores al mantenimiento, pérdida de presión, vibraciones excesivas, conexiones defectuosas o funcionamiento inadecuado deberá ser intervenido nuevamente por el contratista sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

NOTA: La bomba SCF100-80-250 corresponde a una bomba centrífuga horizontal tipo Split Case para protección contra incendios, diseñada para operación continua a alta presión y caudal. Según fichas técnicas consultadas, este tipo de bomba opera aproximadamente entre 3000 y 3550 RPM, con conexiones de 4" x 3", carcasa en hierro dúctil y aplicación específica en sistemas PCI aprobados bajo NFPA 20

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.1.17	MANÓMETRO DE GLICERINA 0-300 PSI

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de los manómetros de glicerina de 0 a 300 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

Realizar replanteo en sitio.

Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.

Hacer una limpieza de la tubería y equipos para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de los manómetros. Igualmente limpiar los extremos ranurados de los manómetros y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.

- Comprobar que las roscas de los manómetros sean compatibles con los adaptadores seleccionados. La longitud de la rosca del tubo debe ser al menos 1 mm inferior a la del manómetro para evitar que el tubo interfiera con la parte interna del manómetro.
- Aplicar un elemento de sellado o un compuesto de unión (sellante o cinta teflón) adecuado en la rosca de la tubería antes de proceder a roscar el manómetro para asegurar la estanqueidad de la unión.
- Roscar mediante llave plana o llave inglesa, únicamente sobre el extremo hexagonal del lado que se esté conexionando, para evitar daños sobre el manómetro. No usar llaves grifas o similares que puedan dañar el hexágono. No intentar roscar el manómetro a la tubería si se observa que no rosca con suavidad, no usar extensiones de llave, etc., a fin de evitar la rotura en la pared de la válvula. Se recomienda no superar los 30 N*m de par de apriete.

ALCANCE:

- Suministro e instalación de manómetro de glicerina de 0 a 300 psi

ENSAYOS A REALIZAR:

MATERIALES:

- Manómetro de glicerina de 0 a 300 psi

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de manómetro instalado.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las válvulas instaladas.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.1	TUBERÍA PVC C900 Ø4". INCLUYE ACCESORIOS

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería PVC C900 para redes contra incendio enterradas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
• Se recomienda compactar el suelo de la zanja con una capa consistente de recebo la cual permitirá que el lugar de instalación de la tubería sea firme.
• Sobre la capa de recebo aplicar una cama de arena sobre la cual descansará el tubo y que le cubrirá de manera uniforme en toda su largo y circunferencia.
• Sobre la capa de arena puede tapar con el material que haya sido especificado para su instalación.
Para instalar, quite el empaque existente de la campana del tubo e inserte el empaque en su lugar.
Una vez ubicado uniformemente en el asiento del empaque, la unión está restringida y sellada hidráulicamente para soportar las presiones del sistema

1.Con un destornillador plano quite el empaque original, el cual tiene un aro interno de acero, para lo cual es necesario removerlo haciendo palanca.
2.Remueva toda la suciedad que se haya depositado en el asiento del empaque.
3.Inserte el empaqueRieberlok plegado con la cara blanca hacia afuera con el texto "This side out". Asegúrese que en el asiento del empaque no haya lubricante.
4.Si se requiere biselar la espiga en la obra, se requiere que éste tenga un largo mínimo de ¼ de pulgada.
5.Para marcar una guía de inserción de la espiga, mida internamente
6.desde el borde de la campana hasta la protuberancia interna de tope.
7.Reste media pulgada a esa medición y proceda a marcar la línea guía en el exterior de la espiga.
8.Aplique una capa ligera de lubricante en el exterior de la espiga desde el borde biselado hasta la marcación y otra capa ligera de lubricante en el interior de la campana desde el borde hasta el empaque.
9.Alinee los dos tubos y antes de realizar el acople asegúrese de que no haya material abrasivo que se haya adherido al lubricante, especialmente sobre el empaque.
10.Empuje la espiga en la campana hasta que la marcación guía en la espiga llegue al borde de la campana. Halar con fuerza de forma axial para verificar la restricción de la unión.

ALCANCE:
• Suministro e instalación de tubería PVC C900

ENSAYOS A REALIZAR:
Prueba de funcionamiento de la válvula

MATERIALES:
- Tubería PVC C900.

EQUIPOS: • HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a METRO LINEAL (ML) de soporte suministrado e instalado, discriminado por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las unidades de soportes instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	1.1.11	DESMONTE DE TUBERÍA PVC C900 Ø6". INCLUYE ACCESORIOS Y EXCAVACIÓN

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería PVC C900 para redes contra incendio enterradas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
• Se recomienda compactar el suelo de la zanja con una capa consistente de recebo la cual permitirá que el lugar de instalación de la tubería sea firme.
• Sobre la capa de recebo aplicar una cama de arena sobre la cual descansará el tubo y que le cubrirá de manera uniforme en toda su largo y circunferencia.
• Sobre la capa de arena puede tapar con el material que haya sido especificado para su instalación.
Para instalar, quite el empaque existente de la campana del tubo e inserte el empaque en su lugar.
Una vez ubicado uniformemente en el asiento del empaque, la unión está restringida y sellada hidráulicamente para soportar las presiones del sistema

1.Con un destornillador plano quite el empaque original, el cual tiene un aro interno de acero, para lo cual es necesario removerlo haciendo palanca.
2.Remueva toda la suciedad que se haya depositado en el asiento del empaque.
3.Inserte el empaqueRieberlok plegado con la cara blanca hacia afuera con el texto "This side out". Asegúrese que en el asiento del empaque no haya lubricante.
4.Si se requiere biselar la espiga en la obra, se requiere que éste tenga un largo mínimo de ¼ de pulgada.
5.Para marcar una guía de inserción de la espiga, mida internamente
6.desde el borde de la campana hasta la protuberancia interna de tope.
7.Reste media pulgada a esa medición y proceda a marcar la línea guía en el exterior de la espiga.
8.Aplique una capa ligera de lubricante en el exterior de la espiga desde el borde biselado hasta la marcación y otra capa ligera de lubricante en el interior de la campana desde el borde hasta el empaque.
9.Alinee los dos tubos y antes de realizar el acople asegúrese de que no haya material abrasivo que se haya adherido al lubricante, especialmente sobre el empaque.
10.Empuje la espiga en la campana hasta que la marcación guía en la espiga llegue al borde de la campana. Halar con fuerza de forma axial para verificar la restricción de la unión.

ALCANCE:
• Suministro e instalación de tubería PVC C900

ENSAYOS A REALIZAR:
Prueba de funcionamiento de la válvula

MATERIALES:
- Tubería PVC C900.

EQUIPOS: • HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a METRO LINEAL (ML) de soporte suministrado e instalado, discriminado por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las unidades de soportes instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,52	TUBERÍA ACERO NEGRO ROSCADA 4" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) SCH 10 y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:
Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:
- Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2022.
- Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.2.1, ed. 2022

MATERIALES:
- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Acople ranurado
- Pintura electrostática

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- RANURADORA ELÉCTRICA, NEUMÁTICA O MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.3	TUBERÍA ACERO NEGRO RANURADA 6" SCH 40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) SCH 10 y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:

Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:

- Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2022.
- Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.2.1, ed. 2022.

MATERIALES:

- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Acople ranurado
- Pintura electrostática

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- RANURADORA ELÉCTRICA, NEUMÁTICA O MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.4	RESTRICTORES TUBO-TUBO PVC C900 Ø4"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de restrictores de movimiento para tubería PVC C900.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
1. Mantener limpias tanto espiga, como la campana de la tubería.
2. Verificar que el empaque de la campana esté limpio y sin daños. Verificar que la hendidura no tenga desperdicios o suciedad.
3. La tubería se envía de fábrica con un bisel en el extremo de la espiga. Si no tiene un bisel, fabricarlo utilizando una herramienta manual para tal fin como una escofina. Ángulo del bisel recomendado 15 grados y longitud del bisel 38 mm (1 ½").
4. Para ensamblar la espiga con la campana usar lubricante recomendado para evitar dañar el empaque. Empujar la espiga dentro de la campana hasta que la línea de ensamble en la espiga esté al mismo nivel de la orilla de la campana.
5. Proceso de corte de la tubería: Marque en un ángulo recto la línea de corte en la tubería.
6. Utilice una herramienta manual como un serrucho o una herramienta mecánica con disco de corte, para cortar el tubo en un ángulo de 90 grados y bisele la espiga.
7. Para acoplar un accesorio de PVC o hierro dúctil mida la profundidad de la campana del accesorio.
8. Marque la profundidad de la campana en la espiga del tubo y bisele. Se recomienda un bisel más corto para accesorios de hierro dúctil de solo 3mm (1/8"), principalmente por la poca holgura de las campanas de estos accesorios.
9. Los accesorios de PVC DR 18 ya tienen el empaque para acoplarlos directamente.
10. Para acoplar espiga campana en accesorios de hierro dúctil se utiliza la glándula de acople, que se compone del empaque, aro y

ALCANCE:
▪ Suministro e instalación de restrictores de movimiento

ENSAYOS A REALIZAR:

MATERIALES:
RESTRICTORES DE MOVIMIENTO

EQUIPOS:
▪ HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de restrictor, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
•Materiales
•Equipos y herramientas
•Mano de obra.
•Transportes dentro y fuera de la obra.
•Realización de pruebas de aceptación
•Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.5	RESTRICTORES TUBO-TUBO PVC C900 Ø6"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de restrictores de movimiento para tubería PVC C900.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
1. Mantener limpias tanto espiga, como la campana de la tubería.
2. Verificar que el empaque de la campana esté limpio y sin daños. Verificar que la hendidura no tenga desperdicios o suciedad.
3. La tubería se envía de fábrica con un bisel en el extremo de la espiga. Si no tiene un bisel, fabricarlo utilizando una herramienta manual para tal fin como una escofina. Ángulo del bisel recomendado 15 grados y longitud del bisel 38 mm (1 ½").
4. Para ensamblar la espiga con la campana usar lubricante recomendado para evitar dañar el empaque. Empujar la espiga dentro de la campana hasta que la línea de ensamble en la espiga esté al mismo nivel de la orilla de la campana.
5. Proceso de corte de la tubería: Marque en un ángulo recto la línea de corte en la tubería.
6. Utilice una herramienta manual como un serrucho o una herramienta mecánica con disco de corte, para cortar el tubo en un ángulo de 90 grados y bisele la espiga.
7. Para acoplar un accesorio de PVC o hierro dúctil mida la profundidad de la campana del accesorio.
8. Marque la profundidad de la campana en la espiga del tubo y bisele. Se recomienda un bisel más corto para accesorios de hierro dúctil de solo 3mm (1/8"), principalmente por la poca holgura de las campanas de estos accesorios.
9. Los accesorios de PVC DR 18 ya tienen el empaque para acoplarlos directamente.
10. Para acoplar espiga campana en accesorios de hierro dúctil se utiliza la glándula de acople, que se compone del empaque, aro y

ALCANCE:
Suministro e instalación de restrictores de movimiento

ENSAYOS A REALIZAR:

MATERIALES:
RESTRICTORES DE MOVIMIENTO

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de restrictor, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.6	RESTRICTORES TUBO-ACCESORIO PVC C900 Ø4"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de restrictores de movimiento para tubería PVC C900.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
1. Mantener limpias tanto espiga, como la campana de la tubería.
2. Verificar que el empaque de la campana esté limpio y sin daños. Verificar que la hendidura no tenga desperdicios o suciedad.
3. La tubería se envía de fábrica con un bisel en el extremo de la espiga. Si no tiene un bisel, fabricarlo utilizando una herramienta manual para tal fin como una escofina. Ángulo del bisel recomendado 15 grados y longitud del bisel 38 mm (1 ½").
4. Para ensamblar la espiga con la campana usar lubricante recomendado para evitar dañar el empaque. Empujar la espiga dentro de la campana hasta que la línea de ensamble en la espiga esté al mismo nivel de la orilla de la campana.
5. Proceso de corte de la tubería: Marque en un ángulo recto la línea de corte en la tubería.
6. Utilice una herramienta manual como un serrucho o una herramienta mecánica con disco de corte, para cortar el tubo en un ángulo de 90 grados y bisele la espiga.
7. Para acoplar un accesorio de PVC o hierro dúctil mida la profundidad de la campana del accesorio.
8. Marque la profundidad de la campana en la espiga del tubo y bisele. Se recomienda un bisel más corto para accesorios de hierro dúctil de solo 3mm (1/8"), principalmente por la poca holgura de las campanas de estos accesorios.
9. Los accesorios de PVC DR 18 ya tienen el empaque para acoplarlos directamente.
10. Para acoplar espiga campana en accesorios de hierro dúctil se utiliza la glándula de acople, que se compone del empaque, aro y

ALCANCE:
Suministro e instalación de restrictores de movimiento

ENSAYOS A REALIZAR:

MATERIALES:
RESTRICTORES DE MOVIMIENTO

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de restrictor, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.7	RESTRICTORES TUBO-ACCESORIO PVC C900 Ø6"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de restrictores de movimiento para tubería PVC C900.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
1. Mantener limpias tanto espiga, como la campana de la tubería.
2. Verificar que el empaque de la campana esté limpio y sin daños. Verificar que la hendidura no tenga desperdicios o suciedad.
3. La tubería se envía de fábrica con un bisel en el extremo de la espiga. Si no tiene un bisel, fabricarlo utilizando una herramienta manual para tal fin como una escofina. Ángulo del bisel recomendado 15 grados y longitud del bisel 38 mm (1 ½").
4. Para ensamblar la espiga con la campana usar lubricante recomendado para evitar dañar el empaque. Empujar la espiga dentro de la campana hasta que la línea de ensamble en la espiga esté al mismo nivel de la orilla de la campana.
5. Proceso de corte de la tubería: Marque en un ángulo recto la línea de corte en la tubería.
6. Utilice una herramienta manual como un serrucho o una herramienta mecánica con disco de corte, para cortar el tubo en un ángulo de 90 grados y bisele la espiga.
7. Para acoplar un accesorio de PVC o hierro dúctil mida la profundidad de la campana del accesorio.
8. Marque la profundidad de la campana en la espiga del tubo y bisele. Se recomienda un bisel más corto para accesorios de hierro dúctil de solo 3mm (1/8"), principalmente por la poca holgura de las campanas de estos accesorios.
9. Los accesorios de PVC DR 18 ya tienen el empaque para acoplarlos directamente.
10. Para acoplar espiga campana en accesorios de hierro dúctil se utiliza la glándula de acople, que se compone del empaque, aro y

ALCANCE:
Suministro e instalación de restrictores de movimiento

ENSAYOS A REALIZAR:

MATERIALES:
RESTRICTORES DE MOVIMIENTO

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA

11. DESPERDICIOS		12. MANO DE OBRA	
INLUIDOS	SI	INLUIDOS	SI

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de restrictor, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA: Todo insumo, material o equipo, que no se mencione en la presente especificación y se requiera para la correcta ejecución de la actividad, deberá ser contemplada por el constructor.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,61	SIAMESA INYECCIÓN 4" X 2 1/2" X 2 1/2"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, conexión y fijación de las siamesas para inyección de agua por parte del cuerpo de bomberos, para cuando estos lleguen a atender una eventual situación de incendio.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN: • Una vez se ha instalado la tubería hasta el sitio de ubicación de la o las siamesas se procede a realizar la conexión entre la siamesa y la red mediante el tipo de unión mecánica ranurada, se debe verificar la posición, así como la verticalidad de la columna. Dado que el acabado final corresponderá a concreto a la vista. Para los pases de los niples en bronce de 2 ½", se deberá realizar perforaciones en muro, con la ayuda de un saca núcleos que garantice estéticamente el terminado de las perforaciones con borde circular uniforme.
• Es posible que el proyecto requiera más de una siamesa de inyección, esto se determina a partir del caudal de operación de la bomba resultante así: hasta 500 gpm = una siamesa, hasta 1000 gpm = dos siamesas, hasta 1500 gpm = tres siamesas, hasta 2000 gpm = cuatro siamesas y así sucesivamente por cada 500 gpm que requiera el sistema.
• La INTERVENTORÍA realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, la calidad de los materiales empleados y de la ejecución total del trabajo.
• Es obligatorio incluir dentro de esta actividad el suministro e instalación de un cheque de retención de agua de 4" por cada siamesa de inyección, el cual puede instalarse aguas abajo de la ubicación de cada siamesa en un lugar inspeccionable, pero con el menor desarrollo posible de tubería.

ALCANCE: Suministro e instalación de siamesa de inyección y cheque.

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión red contra incendio

MATERIALES:
• Siamesa de 4" x 2 ½" x 2 ½" en bronce con cheque incorporado. UL/FM
• Placa de identificación "ENTRADA INYECCIÓN COLUMNA" en bronce.
• Niples en bronce de 2 ½" con rosca giratoria.
• Tapas tapón macho de 2 ½" en bronce y con cadena.

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL Y ELÉCTRICA
• RANURADORA ELÉCTRICA, NEUMÁTICA O MANUAL
• ROSCADORA ELÉCTRICA

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que no generen el cierre completo de la red o que presente fugas durante la presurización de la red.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de SIAMESA según corresponda y su pago será por unidad de cada tipo instalado y recibido a satisfacción de la interventoría. La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de los rociadores.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.8	CHEQUE RANURADO Ø4" UL-FM.

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende el suministro, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las válvulas tipo cheque ranuradas (método de unión ANSI/AWWA C606) requeridas en la red de protección contra incendios. la válvula debe ser listada y

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
 Realizar replanteo en sitio.
 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
- Hacer una limpieza del tramo de la tubería para eliminar esquirlas y demás impurezas que pueda afectar el funcionamiento de la válvula.
- Igualmente limpiar los extremos ranurados de la válvula y los acoples seleccionados de acuerdo con el material de la tubería.
- Asegurarse que los acoples para la unión de la tubería con la válvula sean de la misma normalización
- En general, la tubería debe estar correctamente emplazada, soportada y alineada.
- Evitar inclinaciones o torsiones de la tubería que puedan provocar tensiones.
- No forzar la unión de los acoples, ni intentar acoplar cuando exista separación entre ellas.
- En la puesta en marcha corregir fugas mediante re- apriete o cambio de acoples si fuera necesario.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de cheque ranurada listada para incendio UL/FM

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- VÁLVULA DE CHEQUE RANURADA

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de válvula, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.2.9	VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE OS&Y 6" UL-FM. (INCLUYE BRIDAS DE UNIÓN)

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Consiste en el suministro e instalación de la válvula de vástago ascendente OS&Y ubicada dentro del cuarto de bombas de incendio en hierro dúctil con presión de trabajo de 150 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Verifique que las tuberías estén limpias y libres de obstrucciones.
- Asegúrese de que el sistema esté despresurizado antes de la instalación.
- Inspeccione todas las piezas y materiales para asegurarse de que estén en buen estado y limpios.
- Coloque la válvula en la posición deseada, asegurándose de que la flecha en el cuerpo de la válvula indique la dirección correcta del flujo.
- Alinee las bridas de la válvula con las bridas de la tubería.
- Inserte los pernos a través de las bridas y coloque las tuercas. Asegúrese de usar juntas de brida entre las bridas para un sellado adecuado.
- Apriete las tuercas de manera uniforme y cruzada para asegurar una conexión firme y libre de fugas.
- Una vez instalada, presurice el sistema lentamente y verifique si hay fugas en las conexiones.

Realice una prueba de funcionamiento para asegurarse de que la válvula abre y cierra correctamente, indicando con el vástago su posición.

ALCANCE:
- Suministro e instalación de válvula de vástago ascendente OS&Y de Ø8" listada UL/FM

ENSAYOS A REALIZAR:
Pruebas de presión de tuberías

MATERIALES:
- VÁLVULA DE VÁSTAGO ASCENDENTE OS&Y
- BRIDAS ANSI
- ADAPTADOR BRIDA

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán válvulas que presenten fugas durante las pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (UN) de válvula, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,46	TUBERÍA ACERO NEGRO ROSCADA 1" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan estar

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

 Realizar replanteo en sitio.

 Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Se deberá verificar también que el personal cuente con curso de alturas.

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:
Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:
•Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2025.
•Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.2.1, ed. 2025.

MATERIALES:
- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Unión roscada en acero negro
- Sellante anaeróbico fuerza alta
- Pintura electrostática

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se recibirán tramos de tubería que no cuenten con los soportes separados como se indica en el numeral de soportería, ni se recibirán redes que no cumplan con las pruebas de presión durante el tiempo estipulado. La tubería deberá entregarse debidamente pintada y con

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,5	TUBERÍA ACERO NEGRO ROSCADA 2 1/2" SCH-40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) SCH 10 y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:
Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:
- Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2022.
- Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.2.1, ed. 2022

MATERIALES:
- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Acople ranurado
- Pintura electrostática

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- RANURADORA ELÉCTRICA, NEUMÁTICA O MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3.3.1	TUBERÍA ACERO NEGRO RANURADA 6" SCH 40 (INCLUYE ACCESORIOS Y SOPORTES)

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de tubería en acero negro (acero carbón) SCH 10 y SCH 40, que constituyen la red hidráulica del sistema de protección contra incendio a la vista y entre ductos, sin importar el diámetro, la presión de trabajo la red exceda los 300 psi, por lo que es necesario que el instalador valide la presión de la bomba a caudal cero e identifique los sectores que puedan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Se deben instalar los soportes necesarios para apoyar cada tramo de tubería que se vaya a instalar, verificando su correcta alineación y nivel de instalación.
- Se procede a colgar el tramo de tubería que se va a instalar, verificando que descanse sobre todos y cada uno de los soportes.
- Se deberá unir con el resto de la red, mediante el sistema roscado o el sistema de unión mecánica ranurada, según corresponda de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada, ver requisitos de instalación NFPA-13
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando un tapón roscado o ranurado según corresponda.
- En los tramos en los que haya que ubicar un accesorio, se determinará la longitud de tramos de tuberías a cortarse, ubicando el accesorio y midiendo el tramo necesario para el empate del último tubo instalado y el accesorio.

ALCANCE: Suministro e instalación de tubería de acero negro para la red contra incendio

ENSAYOS A REALIZAR:

Una vez instalada toda la red o la tubería se deberán ejecutar las siguientes pruebas de calidad:

- Lavado de tuberías (Flushing) conforme a la NFPA 13 – 16.6.1, ed. 2022.
- Prueba hidrostática conforme a la NFPA 13 – 28.2.1, ed. 2022.

MATERIALES:

- Tubería acero negro SCH 40 ASTM A53
- Acople ranurado
- Pintura electrostática

EQUIPOS:

- HERRAMIENTA MENOR MANUAL
- RANURADORA ELÉCTRICA, NEUMÁTICA O MANUAL
- ROSCADORA ELÉCTRICA
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metros lineales (ML) de tubería, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las redes. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Realización de pruebas de aceptación.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,57	PINTURA PARA TUBERÍA RED DE INCENDIOS CON DIÁMETRO DE HASTA 2"

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro y aplicación de pintura de señalización para la identificación de redes de tubería enterradas y a la vista, correspondientes a sistemas de PVC presión, PVC sanitaria, PVC C900 Y ACERO al carbon instaladas durante la ejecución del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Realizar replanteo y verificación en sitio de la ubicación de las redes enterradas según los planos del proyecto.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad (botas, casco, guantes, gafas de seguridad, entre otros).
• Limpiar y preparar la superficie donde se aplicará la pintura, retirando polvo, humedad, grasa o material suelto.
• Delimitar el área de señalización mediante cintas, guías o plantillas para garantizar uniformidad en la aplicación.
• Aplicar la pintura de señalización mediante brocha, rodillo o equipo de aplicación, asegurando un espesor uniforme y adecuada cobertura.
• Verificar que la señalización sea visible, continua y conforme a lo indicado en planos y especificaciones técnicas.
• Permitir el tiempo de secado correspondiente antes de habilitar la zona intervenida.
• Realizar limpieza final del área de trabajo.

ALCANCE:
• Suministro de pintura de señalización.

ENSAYOS A REALIZAR:
N/A.

MATERIALES:
• Pintura de señalización de alta resistencia .

EQUIPOS:
• Herramienta menor (brochas, rodillos, bandejas).
• Equipo de aplicación de pintura en caso de requerirse.
• Elementos de señalización temporal.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro lineal (ml) de señalización efectivamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. El valor incluye suministro de pintura, preparación de superficies, aplicación, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,58	PINTURA PARA TUBERÍA RED DE INCENDIOS CON DIÁMETRO MAYOR A 2"

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro y aplicación de pintura de señalización para la identificación de redes de tubería enterradas y a la vista, correspondientes a sistemas de PVC presión, PVC sanitaria, PVC C900 Y ACERO al carbon instaladas durante la ejecución del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Realizar replanteo y verificación en sitio de la ubicación de las redes enterradas según los planos del proyecto.
• Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad (botas, casco, guantes, gafas de seguridad, entre otros).
• Limpiar y preparar la superficie donde se aplicará la pintura, retirando polvo, humedad, grasa o material suelto.
• Delimitar el área de señalización mediante cintas, guías o plantillas para garantizar uniformidad en la aplicación.
• Aplicar la pintura de señalización mediante brocha, rodillo o equipo de aplicación, asegurando un espesor uniforme y adecuada cobertura.
• Verificar que la señalización sea visible, continua y conforme a lo indicado en planos y especificaciones técnicas.
• Permitir el tiempo de secado correspondiente antes de habilitar la zona intervenida.
• Realizar limpieza final del área de trabajo.

ALCANCE:
• Suministro de pintura de señalización.

ENSAYOS A REALIZAR:
N/A.

MATERIALES:
• Pintura de señalización de alta resistencia .

EQUIPOS:
• Herramienta menor (brochas, rodillos, bandejas).
• Equipo de aplicación de pintura en caso de requerirse.
• Elementos de señalización temporal.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro lineal (ml) de señalización efectivamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. El valor incluye suministro de pintura, preparación de superficies, aplicación, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,59	GABINETE TIPO III

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: El gabinete para la conexión de mangueras clase III provisto con estación de manguera de Ø1 1/2" para uso prioritario de personal entrenado.
Válvula angular tipo globo A 90° de 1 ½", en bronce ASTM B 62, restrictora de presión, entrada rosca hembra NPT, salida macho NH.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
Instalar válvulas de diámetro nominal 1 ½" en los sitios previstos en el diseño, que involucra cada uno de los niveles de las escaleras de emergencia que corresponden a salidas seguras, con el ánimo de ofrecer al cuerpo de bomberos conexiones en cada piso.
Para el caso en que la presión de la red superé 175 psi, es necesario que la válvula cuente con un mecanismo restrictor de presión que reduzca la presión en condición dinámica (funcionamiento) y garantice la seguridad de los bomberos durante la operación de mangueras conectadas a estas bocas.
Las conexiones y estaciones de mangueras no deben ser obstruidas y estar ubicadas a no menos de 3 pies (0.9m) y a más de 5 pies (1,5m) sobre el piso. (NFPA 14 - 7.3.1.1).

ALCANCE:
• Suministro y colocación de gabinete para la conexión de mangueras clase III

ENSAYOS A REALIZAR:
N.A.

MATERIALES:
• Gabinete clase III UL/FM
• Válvula angular Ø2-1/2"
• Válvula angular Ø1-1/2" con restrictor de presión
• Manguera de 100 ft

EQUIPOS:
• Herramienta menor: taladro (brocas para concreto 3/8"), flexómetro, extensión 110V (10 metro de largo mínimo), martillo, hundidor de anclajes, entre otros.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para el accesorio será la unidad (und), debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor. La cantidad de obra se determinará sobre planos de protección contra incendio y/o en el sitio.
La interventoría deberá inspeccionar la integridad de los elementos, como mínimo deberá revisar certificados de fábrica, inspección visual (en busca de abolladuras o desperfectos) y aprobarlos como aptos para instalación.
La carga, descarga y transporte de estos materiales será por cuenta del contratista. El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,53	PUNTO HIDRÁULICO ROCIADOR AUTOMÁTICO 1/2"

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Se define el punto hidráulico para rociador automático, como el arreglo o prolongación vertical de tubería y accesorios necesario para instalar el rociador automático justo en la posición vertical requerida, sea está posición el nivel del cielo raso o la distancia del techo

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
•Realizar replanteo en sitio.
•Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Verificar que el personal cuente con curso de alturas.
• Se verifica la condición de limpieza Una vez se encuentra instalada la red de tuberías en debida forma y llegando hasta la ubicación en planta de cada uno de los rociadores, es entonces cuando se procede a construir con tubería y accesorios la prolongación de red en el sentido vertical que finalmente establecerá el punto de conexión del rociador.
Este procedimiento de construcción del punto hidráulico para rociador es igual al de construcción de la red, es solo que la actividad es comúnmente utilizada y discriminada de forma diferente al resto de la red, dado que el rendimiento de ejecución es menor, por el grado de detalle y cuidado en la nivelación.

ALCANCE:
Suministro e instalación de punto hidráulico para rociador

ENSAYOS A REALIZAR:
Prueba de presión de la red.

MATERIALES:
•Tubería de acero al carbón sch 40 de Ø1"
•Copa excéntrica para conexión de rociador Ø1"xØ1/2"
•Codo en acero al carbón Ø1"

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• ANDAMIO CERTIFICADO.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de rociador o gabinete según corresponda y su pago será por unidad de cada tipo instalado y recibido a satisfacción de la interventoría. La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de los rociadores.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,55	ROCIADOR AUTOMÁTICO 1/2" K=5.6 PENDIENTE UL-FM

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y conexión en forma adecuada de los diversos tipos de rociadores automáticos previstos en el diseño del sistema de protección contra incendio, de acuerdo con la distribución y características presentadas en los planos. El gabinete de rociadores consiste en una provisión de rociadores adicionales para su reposición en caso de daños o activaciones.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

•Realizar replanteo en sitio.
•Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc. Verificar que el personal cuente con curso de alturas.
• Se verifica la condición de limpieza tanto en la rosca del adaptador o reducción copa como en la rosca del rociador.
• Se aplica un sellante líquido de tipo traba química, loctite o gastop, de fuerza media que asegure una junta estanca, aplicado de forma continua y uniforme tanto en la rosca interna del accesorio como en la rosca del rociador.
•Se enfrenta perfectamente el rociador con el accesorio (copa) del punto hidráulico y se procede a enroscar de forma suave pero continua mientras se hace más ajustado y finalmente ajusta con llave fija, hasta el ajuste final.
• Si el rociador es instalado en donde el techo lo conforma el cielo raso, esta actividad debe incluir el suministro del escudo embellecedor, para efectos de ocultar la perforación del cielo raso.

ALCANCE:

Suministro e instalación de rociadores automáticos.

ENSAYOS A REALIZAR:

Prueba de presión de la tubería

MATERIALES:

• ROCIADOR RESPUESTA RÁPIDA, K=5,6, 68°C, PENDENT CON ESCUDO– TEMPERATURA ORDINARIA
• SELLANTA ANAERÓBICO FUERZA ALTA

EQUIPOS: •

HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• ANDAMIO CERTIFICADO.

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:

No se aceptarán rociadores que presenten goteo, que no cuenten con el sellante suficiente, que tengan el sensor de temperatura pintado y que presente obstrucciones evidentes que no permitan el desarrollo del patrón de descarga de agua.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de rociador o gabinete según corresponda y su pago será por unidad de cada tipo instalado y recibido a satisfacción de la interventoría. La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de los rociadores.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3,3	CAJA DE INSPECCIÓN DE 100X100

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en la construcción de todas las cajas previstas para recoger las aguas residuales provenientes de la edificación conforme se estipulan en los planos de diseño de la red de desagües y aguas lluvias.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- El desagüe de todos los artefactos y aparatos sanitarios se descargará por gravedad, a través de la caja de inspección maestra, que entrega al sistema de alcantarillado a través de la conexión domiciliaria.
- Preparación del Sitio: Verificar que la ubicación de las cajas de inspección se ajuste a las medidas indicadas en los planos.
- Preparar el terreno, asegurándose de que esté nivelado y compactado adecuadamente.
- Construcción de la Placa de Fondo: Verter concreto de resistencia 210 Kg/cm2 para formar una placa de fondo de 15 cm de espesor.
- Asegurar que la placa tenga la medida indicada en los planos.
- Construcción de las Paredes: Levantar las paredes de las cajas de inspección con concreto reforzado.
- Revestir interiormente las paredes con mortero 1:4, aplicando una capa de 2 centímetros de espesor impermeabilizado integralmente.
- Afinar la superficie del revestimiento con una llana metálica.
- Construcción de la Cañuela en el Fondo: En el fondo de la caja, crear una cañuela circular desde las bocas de entrada hasta la boca de salida.
- Utilizar mortero 1:4 impermeabilizado integralmente.
- Asegurar que la profundidad de la cañuela sea de al menos 2/3 del diámetro del tubo de salida.
- Construcción de las Tapas: Elaborar las tapas de concreto reforzado con resistencia de 210 Kg/cm2.
- Dar un espesor de 8 centímetros a las tapas.
- Incorporar un marco de hierro en ángulo de 2" x 2" x 1/8" debidamente anclado con pernos.
- Prever sellos herméticos de caucho en las tapas para evitar la salida de malos olores.
- Instalación de las Tapas: Colocar las tapas sobre las cajas de inspección asegurándose de que encajen perfectamente.
- Verificar que los sellos herméticos de caucho estén adecuadamente colocados para prevenir la salida de malos olores.
- Verificación de Dimensiones: Medir y verificar que las dimensiones de las cajas de inspección sean consistentes con las especificaciones de los planos.
- Inspección de Calidad: Realizar una inspección de calidad para asegurar que todas las especificaciones, incluyendo resistencia del concreto y hermeticidad de las tapas, se cumplan.
- Documentación y Registro: Documentar las actividades llevadas a cabo, especificando materiales utilizados y medidas exactas.
- Registrar cualquier desviación o ajuste realizado durante la construcción.
- Limpieza del Sitio: Limpiar el área circundante, retirando escombros y asegurándose de que el sitio esté en condiciones seguras.

ALCANCE:
Suministro e instalación de caja de inspección.

ENSAYOS A REALIZAR:
N.A.

MATERIALES:
- Acero de Refuerzo 60000 PSI
- Alambre Negro No. 18
- Arena Lavada de Peña
- Arena Lavada de Río
- Cemento Gris

EQUIPOS: HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (UN) de caja suministrado e instalado, discriminado por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las unidades de soportes instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.1.1	DESARENADOR PREFABRICADO 40L/S

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN:
Esta actividad comprende la instalación de un desarenador prefabricado hidrodinámico de Ø1.2 m, con capacidad para remover partículas mayores a 75 micras y manejar un caudal máximo de 125 L/s, incluyendo excavación, nivelación, anclaje, conexión hidráulica

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Consultar planos hidráulicos, estructurales y especificaciones técnicas del fabricante.
- Verificar normas aplicables para equipos de tratamiento y sumideros hidrodinámicos.
- Realizar replanteo topográfico para ubicar el punto exacto de instalación.
- Identificar interferencias con redes existentes y ajustar el trazado si es necesario.
- Ejecutar excavación según dimensiones establecidas por planos y por el fabricante.
- Estabilizar y nivelar la base de apoyo con recebo, concreto pobre o material granular compactado.
- Descargue y manipulación del desarenador siguiendo protocolos del fabricante para evitar daños.
- Izaje controlado con equipo adecuado (grúa, malacate u otros) hasta su posición final.
- Colocar el desarenador en la excavación verificando nivel, verticalidad y alineación de las conexiones.
- Conectar tuberías de entrada y salida asegurando estanqueidad con juntas, empaques o bridas.
- Sellar y asegurar conexiones según requisitos de diseño.
- Instalar sistema de anclaje o losa de fondo si aplica según cálculo hidráulico-estructural.
- Rellenar perimetralmente en capas compactadas (30 cm aprox.) con material seleccionado.
- Verificar que no existan deformaciones en la estructura durante el relleno.

ALCANCE:
- Instalación completa del desarenador.
- Excavación, adecuación de base y rellenos compactados.
- Conexión a tuberías existentes.
- Transporte interno dentro de la obra, maniobras de izaje y posicionamiento

ENSAYOS A REALIZAR:
- Verificación del diámetro y volumen útil del equipo.
- Ensayo de estanqueidad o prueba hidráulica.

MATERIALES:
- Desarenador prefabricado.
- Tuberías y accesorios de conexión (PVC, PEAD, concreto o acero según diseño).
- Junta hermética, bridas, empaques y tornillería.
- Base granular o concreto pobre para cimentación

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptará el sistema hasta que el instalador compruebe que las pruebas door fan test son adecuadas y que el sistema de agente limpio funcione de forma automática.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida y su pago será por UNIDAD (UN) INSTALADO
Se medirá y pagará lo realmente ejecutado y recibido a satisfacción, una sola vez. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra, mantenimiento y aseo general, durante la ejecución de la obra.
El instalador deberá realizar la puesta en marcha de acuerdo con lo indicado en la NFPA 2010

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.1.2	TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 4"

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, señalización, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las tuberías requeridas para la instalación de las redes enterradas de desagües de aguas residuales y aguas lluvias.
Las tuberías deberán cumplir lo estipulado en ASTM D1785, NTC 382, NTC 5697, CSA-B137.3

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
La conexión de las tuberías de PVC-Pared estructural se realizará por unión mecánica, el procedimiento recomendado se describe a continuación:
- Limpiar la parte interior de la campana y/o unión y el caucho. Hacer lo mismo con la parte exterior del tubo a ser insertado
- Aplicar lubricante generosamente en la campana y/o unión y el caucho
- Alinear la campana y/o unión con el tubo e introducir. Se recomienda usar un bloque de madera que proteja el tubo del equipo de empuje
- Aplicar presión de empuje constante, hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la campana y/o unión hasta el tope indicado
- Para diámetros mayores a 36" el empuje debe hacerse primero de la parte baja del tubo e ir subiendo paulatinamente. Esto facilita el proceso evitando el desalineamiento de la tubería
- Si se encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble.

ALCANCE:
- Suministro y colocación de tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Instalación tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Pruebas de funcionamiento del sistema

ENSAYOS A REALIZAR:
Corresponde a la prueba de aceptación a realizar sobre la tubería, ver pruebas a realizar en la actividad de tubería.

MATERIALES:
- Tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Lubricante para tubería PVC pared estructural
- Limpiador removedor para PVC

EQUIPOS:
Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para la tubería será el metro lineal (m), aproximado al décimo del metro lineal construido, debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la ejecución a satisfacción de los trabajos.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el contratista deberá reconstruirlas a su costo, sin que ello incumpla las modificaciones o adiciones a los valores y plazos en los ítems del contrato.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.1.3	TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 6"

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, señalización, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las tuberías requeridas para la instalación de las redes enterradas de desagües de aguas residuales y aguas lluvias.
Las tuberías deberán cumplir lo estipulado en ASTM D1785, NTC 382, NTC 5697, CSA-B137.3

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN: La conexión de las tuberías de PVC-Pared estructural se realizará por unión mecánica, el procedimiento recomendado se describe a continuación:
- Limpiar la parte interior de la campana y/o unión y el caucho. Hacer lo mismo con la parte exterior del tubo a ser insertado
- Aplicar lubricante generosamente en la campana y/o unión y el caucho
- Alinear la campana y/o unión con el tubo e introducir. Se recomienda usar un bloque de madera que proteja el tubo del equipo de empuje
- Aplicar presión de empuje constante, hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la campana y/o unión hasta el tope indicado
- Para diámetros mayores a 36" el empuje debe hacerse primero de la parte baja del tubo e ir subiendo paulatinamente. Esto facilita el proceso evitando el desalineamiento de la tubería
- Si se encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble.

ALCANCE:
- Suministro y colocación de tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Instalación tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Pruebas de funcionamiento del sistema

ENSAYOS A REALIZAR:
Corresponde a la prueba de aceptación a realizar sobre la tubería, ver pruebas a realizar en la actividad de tubería.

MATERIALES:
- Tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Lubricante para tubería PVC pared estructural
- Limpiador removedor para PVC

EQUIPOS: Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para la tubería será el metro lineal (m), aproximado al décimo del metro lineal construido, debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3,25	TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 8"

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, señalización, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las tuberías requeridas para la instalación de las redes enterradas de desagües de aguas residuales y aguas lluvias.
Las tuberías deberán cumplir lo estipulado en ASTM D1785, NTC 382, NTC 5697, CSA-B137.3

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN: La conexión de las tuberías de PVC-Pared estructural se realizará por unión mecánica, el procedimiento recomendado se describe a continuación:

- Limpiar la parte interior de la campana y/o unión y el caucho. Hacer lo mismo con la parte exterior del tubo a ser insertado
- Aplicar lubricante generosamente en la campana y/o unión y el caucho
- Alinear la campana y/o unión con el tubo e introducir. Se recomienda usar un bloque de madera que proteja el tubo del equipo de empuje
- Aplicar presión de empuje constante, hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la campana y/o unión hasta el tope indicado
- Para diámetros mayores a 36" el empuje debe hacerse primero de la parte baja del tubo e ir subiendo paulatinamente. Esto facilita el proceso evitando el desalineamiento de la tubería
- Si se encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble.

ALCANCE:

- Suministro y colocación de tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Instalación tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Pruebas de funcionamiento del sistema

ENSAYOS A REALIZAR:
Corresponde a la prueba de aceptación a realizar sobre la tubería, ver pruebas a realizar en la actividad de tubería.

MATERIALES:

- Tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Lubricante para tubería PVC pared estructural
- Limpiador removedor para PVC

EQUIPOS: Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para la tubería será el metro lineal (m), aproximado al décimo del metro lineal construido, debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	3,26	TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 10"

UNIDAD: Metro lineal

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro, señalización, transporte, mano de obra y herramientas necesarios para la instalación de las tuberías requeridas para la instalación de las redes enterradas de desagües de aguas residuales y aguas lluvias.
Las tuberías deberán cumplir lo estipulado en ASTM D1785, NTC 382, NTC 5697, CSA-B137.3

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN: La conexión de las tuberías de PVC-Pared estructural se realizará por unión mecánica, el procedimiento recomendado se describe a continuación:

- Limpiar la parte interior de la campana y/o unión y el caucho. Hacer lo mismo con la parte exterior del tubo a ser insertado
- Aplicar lubricante generosamente en la campana y/o unión y el caucho
- Alinear la campana y/o unión con el tubo e introducir. Se recomienda usar un bloque de madera que proteja el tubo del equipo de empuje
- Aplicar presión de empuje constante, hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la campana y/o unión hasta el tope indicado
- Para diámetros mayores a 36" el empuje debe hacerse primero de la parte baja del tubo e ir subiendo paulatinamente. Esto facilita el proceso evitando el desalineamiento de la tubería
- Si se encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble.

ALCANCE:

- Suministro y colocación de tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Instalación tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Pruebas de funcionamiento del sistema

ENSAYOS A REALIZAR:
Corresponde a la prueba de aceptación a realizar sobre la tubería, ver pruebas a realizar en la actividad de tubería.

MATERIALES:

- Tubería PVC pared estructural unión mecánica
- Lubricante para tubería PVC pared estructural
- Limpiador removedor para PVC

EQUIPOS: Herramienta menor y estopa para limpieza

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida para la tubería será el metro lineal (m), aproximado al décimo del metro lineal construido, debidamente ejecutado y aceptado a satisfacción por el interventor.
La cantidad de obra se determinará sobre planos hidrosanitarios y/o en el sitio.
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada e incluye todos los costos directos e indirectos para la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,31	RED SANITARIA PVC-S 2". INC ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de tubería PVC-S (Policloruro de vinilo sanitario) y PVC-L (Policloruro de vinilo - Tubería Liviana), y además todos los materiales necesarios para la conformación y construcción de todos y cada uno de los tramos que constituyen las redes de desagües establecidas en los planos de diseño dependiendo del diámetro

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Verificar diámetros, niveles de piso, cotas de empates, longitudes y pendientes de tubería según disposiciones en el plano y normatividad.
- Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
- Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
- Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC.
- Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio.
- No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador PVC. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
- Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
- Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
- En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
- Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
- Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
- No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia.
- El tarro de soldadura líquida debe permanecer cerrado excepto cuando se está aplicando la soldadura.
- Al terminar limpiar la brocha en un poco de Limpiador PVC al reutilizar secar bien la brocha antes de introducirla en la soldadura.
- Se debe instalar los soportes en placa necesarios para instalar y fijar la tubería, estos deben quedar perfectamente alineados y en el diámetro respectivo de la tubería a instalar.
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando tapón soldado en el diámetro respectivo.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de pvc sanitaria

ENSAYOS A REALIZAR: •Prueba de agua para la tubería de desagüe de aguas residuales y de ventilación: Se debe aplicar una prueba de agua al sistema de desagüe, en su totalidad o por secciones. Si se aplica a la totalidad del sistema, todas las aberturas en la tubería deben estar tapadas herméticamente, excepto la boca de salida más alta, y el sistema debe llenarse con agua hasta el punto de desborde. Si el sistema se somete a prueba por secciones, cada abertura debe estar tapada herméticamente, excepto la boca de salida mas alta de la sección bajo prueba, y cada sección debe llenarse con agua, pero ninguna sección se debe someter a prueba

MATERIALES:

- Tubería PVC-S
- Tubería PVC-L
- Tapón Prueba PVC-S
- Soldadura liquida para PVC
- Limpiador para PVC

EQUIPOS: HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales)

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a metro lineal (ML) de tubería sanitaria o liviana suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de los metros lineales instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	11,33	RED SANITARIA PVC-S 4". INC ACCESORIOS

UNIDAD: Metro Lineal

DESCRIPCIÓN: Corresponde al suministro e instalación de tubería PVC-S (Policloruro de vinilo sanitario) y PVC-L (Policloruro de vinilo - Tubería Liviana), y además todos los materiales necesarios para la conformación y construcción de todos y cada uno de los tramos que constituyen las redes de desgaïes establecidas en los planos de diseño dependiendo del diámetro

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Verificar diámetros, niveles de piso, cotas de empates, longitudes y pendientes de tubería según disposiciones en el plano y normatividad.
- Cortar el tubo con una segueta. Asegurándose que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
- Quitar las rebabas y las marcas de la segueta. (Usar una lima o papel lija).
- Usar la soldadura correcta; Soldadura líquida PVC.
- Antes de aplicar la soldadura probar la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, probar con otro tubo u otro accesorio.
- No olvidar limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con Limpiador PVC. Esto debe hacerse, aunque aparentemente estén perfectamente limpios.
- Aplicar la soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo que se está instalando.
- Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.
- En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo, el cual no debe ser retirado. Sin embargo, tener cuidado de no aplicar soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.
- Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto.
- Dejar secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y esperar 24 horas para PVC antes de someter la línea a la presión de prueba.
- No hacer la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permitir que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabajar bajo la lluvia.
- El tarro de soldadura líquida debe permanecer cerrado excepto cuando se está aplicando la soldadura.
- Al terminar limpiar la brocha en un poco de Limpiador PVC al reutilizar secar bien la brocha antes de introducirla en la soldadura.
- Se debe instalar los soportes en placa necesarios para instalar y fijar la tubería, estos deben quedar perfectamente alineados y en el diámetro respectivo de la tubería a instalar.
- Toda sección de red construida debe taponarse adecuadamente, a fin de efectuar las pruebas de presión pertinentes, utilizando tapón soldado en el diámetro respectivo.

ALCANCE:
Suministro e instalación de tubería de pvc sanitaria

ENSAYOS A REALIZAR: •Prueba de agua para la tubería de desagüe de aguas residuales y de ventilación: Se debe aplicar una prueba de agua al sistema de desagüe, en su totalidad o por secciones. Si se aplica a la totalidad del sistema, todas las aberturas en la tubería deben estar tapadas herméticamente, excepto la boca de salida más alta, y el sistema debe llenarse con agua hasta el punto de

MATERIALES:

- Tubería PVC-S
- Tubería PVC-L
- Tapón Prueba PVC-S
- Soldadura liquida para PVC

EQUIPOS: HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales)

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a metro lineal (ML) de tubería sanitaría o liviana suministrada e instalada, discriminada por el diámetro nominal del producto.
La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de los metros lineales instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.1.4	CÁRCAMO EN CONCRETO DE B:0.2m Hmáx: 0.3m. INCLUYE TAPA PREFABRICADA EN ACERO INOXIDABLE

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Consiste en la construcción de cárcamo en concreto para captación y conducción de aguas, conformado por base y muros en concreto hidráulico, con dimensiones según diseño aprobado, base de 0.20 m de espesor y altura máxima de 0.30 m, incluyendo excavación, formaleta, refuerzo si aplica, vaciado, nivelación, acabado, suministro e instalación de tapa prefabricada en acero inoxidable y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Realizar localización y replanteo del cárcamo.
✓ Ejecutar excavación según dimensiones de diseño.
✓ Compactar y nivelar fondo de excavación.
✓ Instalar formaleta y refuerzo si aplica.
✓ Fundir base de concreto de 0.20 m de espesor.
✓ Construir muros del cárcamo hasta altura máxima de 0.30 m.
✓ Ejecutar curado del concreto conforme a especificaciones técnicas.
✓ Instalar tapa prefabricada en acero inoxidable asegurando nivel y ajuste.
✓ Realizar limpieza y retiro de sobrantes.
✓ Ejecutar prueba de funcionamiento hidráulico.

ALCANCE:
-Localización y replanteo.
-Excavación manual o mecánica.
-Retiro y disposición de material sobrante.
-Construcción de base en concreto de 0.20 m.
-Construcción de muros del cárcamo.
-Instalación de tuberías de entrada y salida si aplica.
-Suministro e instalación de tapa prefabricada en acero inoxidable.
-Limpieza final del área intervenida.
-Pruebas de funcionamiento hidráulico.

ENSAYOS A REALIZAR:
Verificación de dimensiones y niveles.
Revisión de alineamiento y acabado.
Control visual de concreto.
Verificación de ajuste y nivelación de la tapa.

MATERIALES:
-Concreto hidráulico según diseño estructural.
-Acero de refuerzo (si aplica).
-Formaleta metálica o de madera.
-Mortero de nivelación.

EQUIPOS:
-Herramienta menor.
-Equipo de excavación.
-Mezcladora o concreto premezclado.
-Vibrador de concreto.
-Equipo de corte.

MANO DE OBRA

INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptarán fisuras, hormigueros, desniveles, deformaciones, filtraciones, segregación del concreto o defectos de instalación que afecten el funcionamiento estructural o hidráulico del cárcamo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:
La medida y pago se realizará por unidad (Und) de cárcamo construido, instalado y aprobado por la interventoría.

El valor unitario incluye:

Materiales.
Excavaciones.
Concreto y formaleta.
Refuerzo metálico si aplica.
Mano de obra.
Equipos y herramientas.
Transporte.
Instalación de tapa en acero inoxidable.
Limpieza y disposición de sobrantes.

NO CONFORMIDAD: Todo cárcamo que presente defectos constructivos, incumplimiento dimensional, filtraciones, acabados deficientes o fallas en la instalación de la tapa deberá ser demolido, reparado o reconstruido por cuenta del contratista sin generar costos adicionales para la entidad contratante.

NOTA: La construcción deberá ejecutarse conforme a planos aprobados, especificaciones estructurales del proyecto y normas técnicas vigentes aplicables para obras hidráulicas y estructuras en concreto.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.1.5	TRAGANTE TIPO CÚPULA DE Ø5"xØ4" EN ALUMINIO

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro e instalación de tragantes tipo cúpula fabricados en aluminio, con dimensiones Ø5" x Ø4", los cuales se utilizan para la recolección y evacuación de aguas lluvias en cubiertas, terrazas o zonas de piso. El tragante tipo cúpula permite evitar la entrada de residuos sólidos que puedan obstruir la red, garantizando un adecuado drenaje. La instalación se realiza

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
Realizar replanteo en sitio.
Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
Se verifica el sitio de instalación conforme a planos y cotas de nivel. Se limpia la superficie donde se ubicará el tragante, eliminando polvo, grasa y materiales sueltos. Se ubica el tragante en el punto de drenaje previsto, garantizando el alineamiento con la pendiente del piso o cubierta.
Se fija el cuerpo del tragante asegurando su estabilidad y sellando la unión entre el tragante y la superficie con sellante impermeable o mortero no retráctil para evitar filtraciones.
Posteriormente se realiza la conexión del tragante con la tubería de desagüe mediante acople o unión compatible, verificando que no existan fugas ni desalineaciones. Finalmente, se coloca la cúpula superior en aluminio y se verifica el flujo del agua mediante prueba de descarga.

ALCANCE: Suministro e instalación de tragante tipo cúpula

ENSAYOS A REALIZAR:
Validar que la tragante permita el paso de agua sin obstrucciones

MATERIALES:
•Tragante tipo cúpula en aluminio Ø5" x Ø4".

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptan tragantes que en la prueba de dreanaje presenten taponamientos. El agua deberá fluir hacia la tragante de forma rápida sin estancamientos. Deberá validarse bajo la cubierta que no se presenten fugas o infiltraciones.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad (und) debidamente instalada y aceptada por la Interventoría. El precio unitario incluye materiales, equipos, herramienta menor, mano de obra, transporte dentro y fuera de la obra, y pruebas de funcionamiento.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.2.1	TRAGANTE TIPO CÚPULA DE Ø5"xØ4" EN ALUMINIO

UNIDAD: Unidad

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro e instalación de tragantes tipo cúpula fabricados en aluminio, con dimensiones Ø5" x Ø4", los cuales se utilizan para la recolección y evacuación de aguas lluvias en cubiertas, terrazas o zonas de piso. El tragante tipo cúpula permite evitar la entrada de residuos sólidos que puedan obstruir la red, garantizando un adecuado drenaje. La instalación se realiza

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
Realizar replanteo en sitio.
Verificar que el personal cuente con los elementos de protección personal necesarios para la actividad incluyendo botas, casco, guantes, gafas, arnés, etc.
Se verifica el sitio de instalación conforme a planos y cotas de nivel. Se limpia la superficie donde se ubicará el tragante, eliminando polvo, grasa y materiales sueltos. Se ubica el tragante en el punto de drenaje previsto, garantizando el alineamiento con la pendiente del piso o cubierta.
Se fija el cuerpo del tragante asegurando su estabilidad y sellando la unión entre el tragante y la superficie con sellante impermeable o mortero no retráctil para evitar filtraciones.
Posteriormente se realiza la conexión del tragante con la tubería de desagüe mediante acople o unión compatible, verificando que no existan fugas ni desalineaciones. Finalmente, se coloca la cúpula superior en aluminio y se verifica el flujo del agua mediante prueba de descarga.

ALCANCE: Suministro e instalación de tragante tipo cúpula

ENSAYOS A REALIZAR:
Validar que la tragante permita el paso de agua sin obstrucciones

MATERIALES:
•Tragante tipo cúpula en aluminio Ø5" x Ø4".

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN:
No se aceptan tragantes que en la prueba de dreanaje presenten taponamientos. El agua deberá fluir hacia la tragante de forma rápida sin estancamientos. Deberá validarse bajo la cubierta que no se presenten fugas o infiltraciones.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad (und) debidamente instalada y aceptada por la Interventoría. El precio unitario incluye materiales, equipos, herramienta menor, mano de obra, transporte dentro y fuera de la obra, y pruebas de funcionamiento.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.3.1	FILTRO ALVEOLAR 10 mm CON GEOTEXTIL. INCLUYE ANCLAJES

UNIDAD: m²

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro, transporte e instalación de filtro alveolar drenante de 10 mm de espesor, conformado por una lámina alveolar de polietileno de alta densidad (HDPE) con geotextil no tejido de polipropileno adherido en una de sus caras, incluyendo anclajes y elementos de fijación necesarios para su correcta instalación sobre superficies verticales y muros contraterreo.

El sistema está diseñado para captar, conducir y evacuar aguas de infiltración, reemplazando sistemas tradicionales de drenaje elaborados en grava y filtros artesanales.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
✓ Verificar que la superficie de instalación se encuentre limpia y estable.
✓ Revisar condiciones de seguridad y elementos de protección personal.
✓ Instalar el filtro alveolar con el geotextil orientado hacia el terreno.
✓ Ejecutar fijaciones mediante chazos y arandelas de manera uniforme.
✓ Realizar traslapos mínimos entre paños para garantizar continuidad hidráulica.
✓ Ejecutar cortes y remates según geometría del elemento.
✓ Verificar alineación, continuidad y correcto funcionamiento del sistema.
✓ Proteger el sistema durante las actividades de relleno y conformación.

ALCANCE:
-Suministro de filtro alveolar de 10 mm con geotextil.
-Transporte hasta sitio de obra.
-Suministro e instalación de anclajes y arandelas.
-Corte, ajuste y fijación del material.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:
-Filtro alveolar drenante de 10 mm en HDPE.
-Geotextil no tejido de polipropileno.
-Chazos expansivos de 1/4".
-Arandelas de fijación.
-Elementos complementarios de instalación y remates.

EQUIPOS:
• HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
• TALADRO
• ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptarán roturas, perforaciones, desprendimientos, fijaciones deficientes, discontinuidades ni deformaciones que afecten el funcionamiento hidráulico del sistema drenante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (m²) , La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las unidades de soportes instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: Todo elemento que presente defectos de instalación, daños físicos, fijaciones insuficientes o incumplimiento de las especificaciones técnicas deberá ser corregido o reemplazado por el contratista sin costo adicional para la entidad contratante.

NOTA: La instalación deberá ejecutarse conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante y las buenas prácticas constructivas para sistemas geocompuestos de drenaje, garantizando la durabilidad, estabilidad y correcto desempeño hidráulico del sistema instalado.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
REDES HIDROSANITARIAS, INCENDIO Y GAS
PROYECTO: ETAPA 1 COLEGIO AGUSTÍN GUERRICABEITIA
VERSIÓN 1
MAYO-2026

ÍTEM	4.3.2	FILTRO ALVEOLAR COLECTOR H: 50cm, CON CAPA DE RESINA Y GEOTEXTIL

UNIDAD:ML

DESCRIPCIÓN: Esta actividad comprende el suministro e instalación de filtros prefabricados Novodren, consistentes en tuberías corrugadas de PVC recubiertas con geotextil no tejido, utilizados para la captación y evacuación de aguas subterráneas en obras de infraestructura, edificaciones, zonas verdes y agrícolas. El sistema Novodren reemplaza el filtro tradicional de grava, garantizando un drenaje eficiente

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Excavar la zanja con la profundidad y pendiente especificada en el diseño.
- Limpiar el fondo de la zanja y nivelar la superficie.
- Colocar el filtro Novodren en el fondo, alineado con la pendiente prevista.
- Conectar el filtro a la tubería de descarga o pozo de inspección.
- Rellenar la zanja con material del sitio o arena, evitando piedras grandes que puedan dañar el geotextil.
- Realizar prueba hidráulica para verificar el flujo libre y la ausencia de obstrucciones

ALCANCE: Suministro e instalación de filtros Novodren en zanjas de drenaje subterráneo.

ENSAYOS A REALIZAR: N/A.

MATERIALES:
- Filtro Novodren

EQUIPOS:
- HERRAMIENTA MENOR MANUAL, podría incluir (segueta, estopa, maceta, punzón, pinzas, llaves de tubos, destornillador, puntero, lija, plomada, nivel, cinta métrica, entre otras herramientas manuales).
- TALADRO
- ANDAMIO CERTIFICADO

MANO DE OBRA				
INLUIDOS	SI	X	NO	

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN: No se aceptan irregularidades en la instalación de ninguno de los componentes de este ítem.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La unidad de medida corresponde a unidad (ML) , La cantidad será obtenida por medición física en el lugar de la instalación de las unidades de soportes instalados.
La forma de pago: mediante cortes de avance de obra aprobados por la interventoría, valorando el producto obtenido de la multiplicación entre el valor unitario de la actividad y la cantidad instalada ACEPTADA.

NO CONFORMIDAD: En caso de evidenciarse incumplimiento, desviación o deficiencia en la ejecución de la actividad respecto a las especificaciones técnicas, planos o normativa aplicable, se considerará no conforme. El contratista deberá realizar las correcciones, reposiciones o ajustes necesarios a su costo y sin perjuicio del cronograma contractual, hasta lograr la conformidad total y la aceptación por parte de la interventoría y la entidad contratante.

NOTA: El contratista de obra acepta contar con la experiencia, capacidad técnica y pericia necesarias para la correcta ejecución de la actividad descrita, por lo que deberá entregarla a entera satisfacción, incluyendo todo lo indicado y lo que sea requerido para su adecuada realización, sin perjuicio alguno para la entidad contratante.

1. **ÍTEM No 5.1**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Mantenimiento de estructura metalica en el BLOQUE DE PRIMARIA en fachas y escaleras correspondiente a: Limpieza mecánica (incluye retiro de óxido y pintura deteriorada con cepillo de cerdas de acero) y aplicación de acabado en pintura (incluye 3 mil de primer anticorrosivo base Cromato de zinc + 3 mils de pintura de esmalte para fachadas y escaleras)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al mantenimiento de estructura metálica en el BLOQUE DE PRIMARIA en fachadas y escaleras correspondiente a: Limpieza mecánica (incluye retiro de óxido y pintura deteriorada con cepillo de cerdas de acero) y aplicación de acabado en pintura (incluye 3 mil de primer anticorrosivo base Cromato de zinc + 3 mils de pintura de esmalte para fachadas y escaleras)

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Limpieza Mecánica

Retirar óxido suelto, cascarilla y pintura deteriorada usando cepillos de cerdas de acero.
Limpiar el polvo, grasa o contaminantes residuales en fachadas y escaleras con solvente o paños.
Verificar que la superficie quede seca, firme y con un perfil de anclaje adecuado antes de pintar.

2. Aplicación del Primer Anticorrosivo (Base)

Mezclar y homogenizar el primer base Cromato de Zinc según las indicaciones del fabricante.
Aplicar uniformemente con brocha, rodillo o equipo airless en las zonas limpias de la estructura.
Controlar con medidor de película que la capa base alcance un espesor seco de 3 mils.

3. Aplicación del Esmalte de Acabado

Respetar el tiempo de secado y curado del primer anticorrosivo antes de recubrir.
Aplicar la pintura de esmalte formulada para intemperie en fachadas y alto tráfico en escaleras.
Asegurar que esta capa de acabado alcance un espesor seco de 3 mils adicionales (6 mils totales).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Inspección de Limpieza Visual (Norma SSPC-SP 2 / SP 3): Revisión ocular minuciosa comparando con patrones visuales para asegurar que se retiró todo el óxido suelto, la costra de laminado y la pintura vieja descascarada con el cepillo de acero.
- **Medición de Espesor de Película Húmeda:** Control inmediato durante la aplicación de cada capa usando un peine de película húmeda para garantizar que el aplicador esté dejando el material necesario.
- **Medición de Espesor de Película Seca:** Es el ensayo final más crítico. Se usa un medidor magnético digital (tipo *Elcometer*) directamente sobre la estructura para verificar que el primer anticorrosivo tenga **3 mils** y el esmalte de acabado tenga **3 mils**, logrando un total de **6 mils secos**.

8. MATERIALES

- Cepillo de cerdas de aceros
- Primer anticorrosivo base Cromato de zinc
- Pintura de esmalte sintetico
- Disolvente thinner

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.2**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Escarificación superficial de tanque existente, espesor promedio=1 cm.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde a la escarificación superficial del tanque existente, con un espesor promedio=1 cm. El proceso de escarificación se debe hacer en las dos caras del muro tanto en la interior como en la exterior

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

. Preparación y Seguridad

- Desocupar, limpiar y ventilar completamente el tanque antes de ingresar.
- Garantizar iluminación adecuada y protección respiratoria (tapabocas para polvo).
- Marcar el área a escarificar y colocar plásticos para recoger fácilmente los residuos.

2. Escarificación Manual

- Delimitar el contorno del área con un cincelador plano para cortar los bordes de forma recta.
- Remover la capa de concreto o revestimiento usando **cincel de acero de alta resistencia y maceta (martillo pesado)**.
- Golpear de forma perpendicular y con inclinación controlada para lograr el desbaste del espesor promedio de **1 cm**.
- Usar una regla pequeña o calibre de profundidad manual para verificar constantemente que no se exceda el centímetro requerido.

3. Limpieza y Acabado

- Retirar todos los fragmentos, costras sueltas y restos de material con cepillo de cerdas de acero.
- Barrer y aspirar exhaustivamente el polvo fino generado en la superficie del tanque.
- Verificar visualmente que la base quede totalmente rugosa, firme y limpia para garantizar la adherencia del nuevo material.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- N/A

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.3**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalación de puente de adherencia, cementoso, modificado con resina epóxica, de tres componentes, con inhibidor de corrosión (SikaTop Armatec-110 Epocem o similar). (Se aplica con un rendimiento de 1.5 kg/m² para un espesor minimo de 0.5 mm) (Incluye limpieza superficial con cepillo de cerdas de acero) . TANQUE.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro, transporte e instalación de puente de adherencia, cementoso, modificado con resina epóxica, de tres componentes, con inhibidor de corrosión (SikaTop Armatec-110 Epocem o similar). (Se aplica con un rendimiento de 1.5 kg/m² para un espesor mínimo de 0.5 mm) (Incluye limpieza superficial con cepillo de cerdas de acero) . TANQUE

El puente de adherencia se debe aplicar en las dos caras del muro tanto la interior como la exterior

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Preparación de la Superficie

- Limpiar la superficie escarificada manualmente usando un cepillo de cerdas de acero para eliminar cualquier rastro de polvo, partículas sueltas u óxido en el acero de refuerzo expuesto.
- Lavar con agua limpia para retirar el polvillo remanente y dejar la superficie saturada superficialmente seca (húmeda, pero sin charcos ni brillo de agua).

2. Mezclado del Producto (3 Componentes)

- Agitar enérgicamente los componentes líquidos (A y B) antes de abrirlos.
- Vaciar los componentes A y B en un balde limpio y mezclarlos homogéneamente durante 30 segundos.
- Agregar el componente C (polvo) de forma gradual y mezclar continuamente durante 3 minutos utilizando un taladro de bajas revoluciones (o manualmente de forma muy vigorosa) hasta obtener una pasta fluida, uniforme y sin grumos.

3. Aplicación y Control de Espesor

- Aplicar el producto de manera uniforme sobre el concreto y el acero expuesto usando una brocha o cepillo de cerdas duras, frotando bien contra el soporte.
- Asegurar un rendimiento estricto de **1.5 kg/m²** para alcanzar el espesor mínimo requerido de **0.5 mm**.
- Aplicar el nuevo mortero o concreto de reparación mientras el puente de adherencia esté aún fresco (respetando el tiempo abierto del producto, usualmente entre 1 y 2 horas según la temperatura).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Puente de adherencia,, cementoso, modificado con resina epóxica, de tres componentes, con inhibidor de corrosión
- Cepillo de cerdas de aceros

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.4**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Aplicación de mortero PLUS MONOCOMPONENTE acrilico (SikaTop®-122 o similar) para reparaciones estructurales de alto espesor con inhibidor de corrosion. Espesor promedio 1 cm.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde a la Aplicación de mortero PLUS MONOCOMPONENTE acrilico (SikaTop®-122 o similar) para reparaciones estructurales de alto espesor con inhibidor de corrosion. Espesor promedio 1 cm.

El mortero para reponer la zona escarificada se debe aplicar en las caras interior y exterior del muro, con 1 cm de espesor.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Sobre la superficie rugosa del concreto aplicar el mortero de reparación cuando el puente de adherencia aún se encuentre húmedo y luego reponer las zonas escarificadas con mortero de reparación.

1. Preparación de la Mezcla

- Medir la cantidad exacta de agua limpia recomendada por la ficha técnica (aproximadamente de 2.7 a 3.1 litros por bulto de 25 kg).
- Verter el 80% del agua en un balde limpio, agregar el polvo de forma gradual y mezclar continuamente con taladro de bajas revoluciones (o manualmente de forma muy vigorosa).
- Añadir el resto del agua lentamente hasta obtener una consistencia pastosa, homogénea y sin grumos. Mezclar por un total de 3 minutos.

2. Aplicación del Mortero (Espesor 1 cm)

- Aplicar el mortero inmediatamente sobre el puente de adherencia (SikaTop-110 EpoCem) **mientras este se encuentre fresco y pegajoso al tacto**.
- Colocar el producto firmemente con palustre (cuchara de albañil) o llana metálica, presionándolo fuertemente contra el soporte para compactarlo bien y expulsar el aire atrapado.
- Controlar el espesor de **1 cm** mediante el uso de maestras o guías de nivelación fijadas previamente en el tanque.

3. Acabado y Curado

- Esperar a que el mortero empiece a perder brillo (fraguado inicial) y pasar una llana de madera o esponja húmeda para dar el acabado final rugoso o liso según se requiera.
- **Curado obligatorio:** Iniciar el curado con agua pulverizada, arpillera húmeda o un curador acrílico inmediatamente después del acabado para evitar fisuras por pérdida rápida de agua. Mantener húmedo por un mínimo de 3 a 7 días.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Mortero PLUS MONOCOMPONENTE acrilico para reparaciones estructurales de alto espesor con inhibidor de corrosion.
- Agua

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.5**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Aplicación de Mortero acrílico semi - flexible para impermeabilización (SikaTop-107 o similar) de estructuras hidráulicas sometidas a alta presión y movimiento. Bicomponente. (Aplicar dos capas espesor cada una = 1.0 mm - rendimiento por capa 2.0 kg/ m2)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde a la Aplicación de Mortero acrílico semi - flexible para impermeabilización (SikaTop-107 o similar) de estructuras hidráulicas sometidas a alta presión y movimiento. Bicomponente. (Aplicar dos capas espesor cada una = 1.0 mm - rendimiento por capa 2.0 kg/ m2)
El sistema impermeabilizante, se debe aplicar únicamente en las caras de los muros interiores del tanque

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El sistema impermeabilizante, se debe aplicar únicamente en las caras de los muros interiores del tanque

1. Preparación de la Superficie y Mezclado

- **Soporte:** La superficie del mortero de reparación (SikaTop-122 Plus) debe estar limpia, sana y saturada superficialmente seca (húmeda, pero sin charcos).
- **Mezclado:** Verter el componente A (líquido) en un balde limpio. Agregar lentamente el componente B (polvo) mientras se mezcla de forma continua con un taladro de bajas revoluciones o manualmente de forma enérgica. Mezclar durante 3 minutos hasta obtener una pasta uniforme, fluida y sin grumos.

2. Aplicación de la Primera Capa (1.0 mm)

- Aplicar el producto utilizando una brocha de cerdas duras, una llana o un cepillo, extendiéndolo de manera uniforme en una sola dirección.
- Controlar rigurosamente el rendimiento de **2.0 kg/m²** para garantizar el espesor requerido de **1.0 mm** en esta primera mano.
- Dejar secar la capa entre 4 y 8 horas (dependiendo de la temperatura interna del tanque).

3. Aplicación de la Segunda Capa (1.0 mm)

- Aplicar la segunda capa en sentido transversal (perpendicular) a la primera para asegurar el sellado total de los poros y evitar pasajes de agua.
- Mantener el mismo rendimiento de **2.0 kg/m²** para alcanzar el segundo milímetro, logrando un **espesor total acumulado de 2.0 mm (4.0 kg/m² en total)**.
- **Curado:** Una vez finalizada la aplicación, proteger el recubrimiento de la pérdida rápida de agua cubriendo el tanque o humedeciendo la superficie muy suavemente con agua pulverizada durante los primeros 3 días.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

Prueba de Estanqueidad Hidrostática

Procedimiento: Una vez finalizado el curado del impermeabilizante (mínimo 7 días después de aplicado), se llena el tanque lentamente con agua hasta su nivel máximo de operación. Se deja el tanque lleno por un periodo continuo de 48 a 72 horas.Criterio de aceptación: No debe registrarse ninguna disminución en el nivel del agua (descontando la evaporación si es abierto), ni deben aparecer manchas de humedad, sudoración o filtraciones en las paredes exteriores del tanque.

Medición de Espesores de Película Seca

Procedimiento: Se verifica de forma indirecta mediante el control del consumo de material por área (4.0 kg/m² totales), o mediante la toma de un testigo físico (pequeño bloque de control aplicado sobre una placa testigo) medido con calibrador digital para corroborar los 2.0 mm totales.

8. MATERIALES

- Mortero PLUS MONOCOMPONENTE acrilico para reparaciones estructurales de alto espesor con inhibidor de corrosion.
- Agua

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

11. MANO DE OBRA
Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.6**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Mantenimiento de estructura metalica de porteria existente. (Incluye limpieza,retiro de óxido y pintura deteriorada con cepillo de cerdas de acero, aplicación de acabado en pintura (incluye 3 mil de primer anticorrosivo base Cromato de zinc + 3 mils de pintura de esmalte)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al Mantenimiento de estructura metálica de portería existente. (Incluye limpieza, retiro de óxido y pintura deteriorada con cepillo de cerdas de acero, aplicación de acabado en pintura (incluye 3 mil de primer anticorrosivo base Cromato de zinc + 3 mils de pintura de esmalte)

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1.Preparación y Limpieza Superficial

- Remover el óxido suelto, la cascarilla de laminación y la pintura descascarada de los perfiles de la portería usando cepillos de cerdas de acero de forma manual.
- Limpiar los residuos de polvo, hollín del tráfico o grasa frotando la estructura con paños limpios y solvente.
- Asegurar que el metal quede completamente seco y firme antes de iniciar la pintura.

2. Aplicación del Primer Anticorrosivo

- Mezclar homogéneamente el primer base Cromato de Zinc hasta eliminar los asentamientos en el fondo del envase.
- Aplicar una capa uniforme con brocha o rodillo pequeño, prestando especial atención a los cordones de soldadura, esquinas y uniones de la portería.
- Controlar con medidor de película que la capa base alcance un espesor seco de **3 mils**.

3. Aplicación del Esmalte de Acabado

- Respetar el tiempo de secado técnico del primer anticorrosivo antes de recubrir.
- Aplicar la pintura de esmalte de alta resistencia a la intemperie y rayos UV en toda la estructura de la portería.
- Verificar que esta capa final alcance un espesor seco de **3 mils** adicionales, garantizando un **espesor total acumulado de 6 mils**.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Cepillo de cerdas de aceros
- Primer anticorrosivo base Cromato de zinc
- Pintura de esmalte sintetico
- Disolvente thinner

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.7**	CUBIERTAS - IMPERMEABILIZACIONES - CIELO RASOS **2. Estructura metalica en Acero A500 Gr C, incluye: soldadura, correas, cerchas, columnas, vigas de amarre, tornillería, platineria, anticorrosivo y esmalte, . contempla también:fabricación, suministro y montaje. no incluye , contravientos y tensores**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**Kg - Kilogramo**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al suministro, transporte, Montaje y Pintura de elementos en metal para conformar las Estructura Metálicas del proyecto correspondiente a las áreas de fachada.

Incluye tubería estructural, vigas, correas, templetes, soportes, platinas, laminas, tornillería, pernos, soldadura, perfiles metálicos, peldaños, en Acero A500 Gr C, con limpieza manual SSPC-SP3, anticorrosivo alquídico 3 MILS terminado esmalte 3.0 MILS color, de acuerdo con el diseño estructural y los Planos Arquitectónicos. El constructor deberá presentar los planos de taller para revisión y aprobación por parte de la Interventoría.

Verificar todas las medidas de control en obra antes de ordenar o fabricar los elementos.

Las cargas temporales debidas al proceso de construcción y montaje deben ser analizadas por el contratista. Los procedimientos de montaje y sus efectos sobre los elementos metálicos serán responsabilidad del constructor

Los agujeros para pernos se realizarán con taladro. No se permite perforar con punzones o soplete.

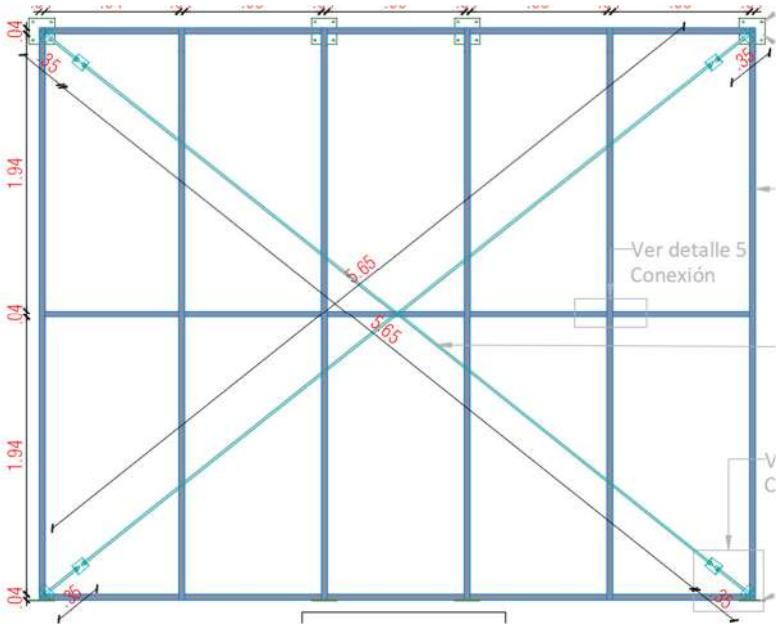
Las láminas y cartelas se cortarán con guillotina o arco de sierra. No es permitido el corte con soplete

En caso de proponer tipos alternativos de material, o procedimientos constructivos diferentes a los indicados por el diseñador, éstos deberán ser listados por nombre y fabricante, incluyendo sus especificaciones, para llevar a cabo la revisión y aprobación.

Se debe realizar ensayos de radiografía al 100% de las uniones a tensión. En las demás juntas se realizara inspección visual al 100%, y se escogerán para ensayos de radiografía un 30% de ellas, según el criterio de la Interventoría y/o la Supervisión Técnica de la Obra.

Los procedimientos de soldadura y el personal encargado de los mismos deberán ser calificados bajo las normas AWS.

No incluye cortavientos.



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Envío, almacenamiento y Manejo:

Las secciones fabricadas y las partes componentes serán enviadas completamente identificadas de acuerdo a los planos de taller. Se almacenarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidas del clima y las actividades de construcción.

- Fabricación :

Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en Planos Estructurales, utilizando las previsiones en planos para su fabricación y soporte.
Para la ejecución de las áreas a la vista, se utilizarán materiales lisos y libres de defectos de superficie como perforaciones, marcas de costuras, marcas de rodaduras, etc.
Se removerán los defectos de superficie mediante procesos abrasivos, o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza, y los tratamientos previos a la pintura.

- Dimensiones:

En aquellos casos en que a la instalación de los elementos metálicos le precedan otros trabajos como apoyos en concreto o similares, se verificarán en obra las dimensiones de la instalación, permitiendo los ajustes necesarios en planta.

- Esquinas y filos:

En áreas de trabajo metálico expuesto se esmerilaran los alineamientos y niveles de los elementos. En caso de no existir aclaraciones específicas los filos tendrán un radio aproximado de 1mm.
Todas las uniones entre elementos en tubo redondo serán del tipo boca de pescado.

- Soldadura:

Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicaran tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante.
Las soldaduras a emplear serán del tipo E60XX y E70XX.

- Fijaciones:

Las conexiones expuestas serán ejecutadas con alineamientos exactos en las uniones que serán perfectamente continuas y lisas, utilizando soportes incrustados donde fuera posible. Tornillería avellanada, en superficies acabadas. Las perforaciones para tornillos y pernos entre elementos metálicos, o las correspondientes a las superficies de anclaje serán ejecutadas en taller. El trabajo estará totalmente cortado, reforzado, perforado y rematado de acuerdo a los requisitos para ser recibido como material en obra.

- Anclas y empotramientos:

Se proveerá los anclajes indicados en planos, coordinados con la estructura de soporte de los elementos metálicos. Los envíos serán coordinados con otros trabajos en obra como áreas de soporte en concreto o similares.

- Miscelánea :

Se proveerá la totalidad de anclajes necesarios para el ajuste de los elementos metálicos a las áreas de estructura en concreto, o mampostería incluyendo vigas suplementarias, canales, pernos, ribetes, tornillería, varillas, ganchos, anclas de expansión, y otros elementos requeridos.

- Ensamble :

Los elementos llegarán a la obra en las mayores dimensiones posibles, reduciendo las actividades de ensamble en la obra. Las unidades llegarán marcadas, asegurando un adecuado ensamble e instalación.

- Instalación:

La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra.
Los anclajes se ejecutarán de acuerdo a los requerimientos de uso de los elementos.

- Conexiones

Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas.
Se ejecutarán en obra las soldaduras que no se realizan por limitaciones de transporte. Se limarán las juntas, para recibir los recubrimientos y acabados.

- Incrustaciones a concreto y mampostería

A menos que existiera alguna contraindicación, los elementos se instalarán a concreto sólido con pernos de expansión. El anclaje a chazos de madera no será permitido.

- Pintura:

Los elementos de la estructura metálica deberán llegar a la obra pintados con pintura anticorrosiva alquídica 3.0 MILS y terminado en esmalte 3.0 MILS aplicado con pistola (airless) (el color de la pintura debe ser preparado y aprobado por el arquitecto diseñador). Según detalle específico. El costo de la pintura está incluido en este ítem.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

Ver especificaciones del diseño estructural, de los planos arquitectónicos y de los planos de taller

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba y/o certificación de calificación de habilidad de soldadores en la construcción de estructuras metálicas.
- Se debe realizar ensayos de radiografía al 100% de las uniones a tensión. En las demás juntas se realizara inspección visual al 100%, y se escogerán para ensayos de radiografía un 30% de ellas, según el criterio de la Interventoría y/o la Supervisión Técnica de la Obra.
- Inspección Visual.
- Inspección mediante Ensayos no Destructivos tipo líquidos Penetrantes, según el criterio de la Interventoría y/o la Supervisión Técnica de la Obra

8. MATERIALES

- ACERO ESTRUCTRUAL.
- SOLDADURA 6013 DE 1/8
- ESMALTE ALQUIDICO.
- ANTICORROSIVO ALQUIDICO
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR 5%
- EQUIPO DE SOLDADURA
- ANDAMIO SECCIÓN
- PULIDORA MANUAL
- COMPRESOR PINTURA
- TRONZADORA

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM
- Planos Estructurales

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.8**	CUBIERTAS - IMPERMEABILIZACIONES - CIELO RASOS **2. Suministro, transporte en instalación de contravientos varilla roscada de diámetro 5/8". Incluye: soldadura, anticorrosivo y esmalte.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Kg - Kilogramo**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al Suministro, transporte en instalación de contravientos varilla roscada de diámetro 5/8". Incluye: soldadura, anticorrosivo y esmalte.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Suministro, Transporte y Corte

- Suministrar y transportar a la obra las varillas roscadas de **5/8"**, tuercas, arandelas y las platinas de anclaje necesarias, protegiéndolas de la humedad para evitar su oxidación previa.
- Presentar y cortar las varillas a la longitud exacta requerida en el sitio, verificando las distancias entre los nodos de la estructura metálica.

2. Instalación y Soldadura

- Posicionar los contravientos en la estructura y fijar las platinas de soporte mediante **soldadura estructural** (siguiendo la especificación de diseño, típicamente con electrodo E7018), asegurando la penetración correcta y la eliminación posterior de la escoria.
- Instalar las varillas roscadas y aplicar la tensión mecánica requerida mediante el ajuste de tuercas para rigidizar el sistema estructural.

3. Acabado de Pintura (Protección)

- Limpiar manualmente con cepillo de cerdas de acero los puntos de soldadura, las roscas expuestas y toda la superficie de la varilla para eliminar salpicaduras, óxido o grasa.
- Aplicar una capa uniforme de **primer anticorrosivo** sobre las varillas y platinas, asegurando cubrir perfectamente los hilos de la rosca y las uniones soldadas.
- Aplicar la capa de **pintura de esmalte** de acabado para proteger el sistema contra la intemperie y unificar el color con la estructura existente.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba y/o certificación de calificación de habilidad de soldadores en la construcción de estructuras metálicas.

8. MATERIALES

- VARILLA ROSCADA 5/8 "
- SOLDADURA ELÉCTRICA 0.004 KG DE 3/23"
- ESMALTE SINTÉTICO
- ANTICORROSIVO
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- EQUIPO DE SOLDADURA
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO
- PULIDORA MANUAL
- COMPRESOR PINTURA
- PISTOLA PINTURA
- TRONZADORA
- GRÚA PH 20 TON
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM
- Planos Estructurales

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1.ÍTEM No 5.9	CIMENTACION **2. Pilote pre excavado d=30 cm (No incluye retiro de sobrantes), (Incluye concreto tremie de resistencia 4.000 psi)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ML – Metro Lineal**

4. DESCRIPCIÓN

- Esta actividad consiste en la perforación mecánica hasta que el suelo lo permita o en las longitudes que los diseños estipulen y fundición de pilotes de diámetro Ø=0,30m, con una profundidad variable de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto, en concreto tremie de resistencia 4.000 psi (21 MPA).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar localización de los prehuecos.
- El concreto se colocará por el sistema de embudos y tubería tipo tremie o trompa de elefante. Por ningún motivo se puede sacar el tubo tremie de entre el concreto. La punta inferior del tremie debe estar sumergida en el concreto fresco en una altura no menor de 2 m. Si se saca el tremie existe la posibilidad de estrangulamiento del pilote o de que se deje en el sitio de una capa de lodo, por lo cual en este caso sería necesario reemplazar el pilote. Luego de la colocación, las superficies expuestas del pilote de concreto deberán ser curadas.
- Los pilotes serán perforados desde el nivel superior de la capa de mejoramiento, teniendo presente que desde este nivel y hacia arriba debe dejarse 1 M adicional de pilote para posterior descabece, el diámetro mínimo de la excavación deberá ser igual al diámetro del pilote indicado en los planos las puntas de los pilotes deberán descansar por lo menos a las cotas indicadas en el informe de suelos empotradas en el estrato de fundición como mínimo 3 m confirmadas identificadas por la firma geotecnista, dicha profundidad podrá ser variada por el ingeniero de suelos en el sitio durante la ejecución de la obra si se determina que el material de fundación encontrado no es adecuado y difiere de material considerado en el diseño.
- El futuro contratista deberá constatar si el perfil de subsuelo Real corresponde a los perfiles estratigráficos indicados en el estudio inicial de no ser similar deberá dar aviso inmediatamente a la futura interventoría fin de modificar como corresponde el diseño de pilotaje.

- Se deberá establecer un orden de construcción de común acuerdo con la interventoría, el ingeniero de suelos y el contratista el cual deberá ser aprobado por la interventoría considerando que no se permitirá la construcción de un pilote a una distancia menor igual de 3 m (o lo que especifique el estudio de suelos o las especificaciones estructurales) antes de 48 horas de fundido el primer elemento para evitar movimiento del terreno adyacente al pilote.

- Esta actividad incluye el retiro del material excavado de los pilotes al sitio de acopio de la obra para su posterior disposición final (esta disposición final se pagará por aparte en el ítem indicado para tal fin) así como el mantenimiento de la firmado del piso y la excavación del agua subterránea reemplazada por el concreto de los pilotes,

- No sé aceptarán pilotes cuyo desplome sea mayor a un 10% el diámetro en toda su longitud.

- Los pilotes de concreto serán vaciados in situ, utilizando lodos de bentonita o polímeros similares para mantener la excavación llena y evitar condición movediza en la capa base.

- En caso de uso de lodos de bentonita, el lodo de perforación será una suspensión de mineral arcilloso procesado, que consiste en bentonita con agua limpia, viscosidad entre 28 -45 s y ph entre el 8 -11 y desnsidad suficiente para estabilizar las paredes de la excavación y permitir el vaciado del concreto.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos para concreto (NSR 10)

8. MATERIALES

- CONCRETO TREMIE 4000 PSI
- BENTONITA

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- MÁQUINA PILOTEADORA R-15
- PALA AUXILIAR 535
- RETROEXCAVADORA 75 HP

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos Arquitectónicos, estructurales,
- Estudio de suelos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato. El precio incluye la excavación total desde el nivel del terreno hasta la profundidad de cimentación, así como del material proveniente de la excavación a un sitio de acopio dentro de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.10**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Acero figurado 60000 psi**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Kg - Kilogramo**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al suministro, transporte, trasiego, corte, figuración, colocación y amarre del refuerzo de acero PDR-60 f'y=4.200 kg/cm2 (f'y=420 MPa) para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. Incluyen todas las estructuras reforzadas: infraestructura, superestructura, pilotes, tanque subterráneo, dovelas de pasajuntas para placas de contrapiso, refuerzo de prefabricados cuando el acero se excluya de la actividad, etc.

El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

El contratista deberá hacer sus propias cartillas de despieces para ser aprobadas por la Interventoría, sin que esta aprobación exima al contratista por la exactitud de las cartillas, en ningún caso se reconocerán elementos que no coincidan exactamente con los despieces estructurales. Para el cálculo del peso del acero se usara la siguiente tabla de pesos de barras corrugadas.

ACERO DE REFUERZO			
BARRA N°	DIAMETRO NOMINAL CM - PULG		PESO (KG/M)
2	0.64	1/4	0.248
3	0.95	3/8	0.559
4	1.27	1/2	0.994
5	1.59	5/8	1.552
6	1.91	3/4	2.235
7	2.22	7/8	3.042
8	2.54	1	3.973
9	2.86	1 1/8	5.06
10	3.18	1 1/4	6.403
11	3.49	1 3/8	7.906

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización escrita del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Incluye la mano de obra para el armado, trasiego, almacenamiento, corte, figuración (con maquina), etc.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Mantener identificado el hierro en los sitios de almacenamiento
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces

- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas antes al vaciado de concreto.
- Se prohíben el uso de elementos que sometan el acero a esfuerzos que induzcan la falla o que alteren las características mecánicas de las barras (perros de acero)

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- -Tolerancias para colocación del refuerzo. NSR 10.
- Diámetros mínimos de doblamiento. NSR 10.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370).
- Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).

8. MATERIALES

- ACERO DE REFUERZO 60000 PSI
- ALAMBRE NEGRO NO. 18
- SEGUETA

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.11**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalacion de Anclaje Expansivo Metálico 3/8" x 1 1/2 Hilti KB-TZ2**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la perforación e instalación del **de Anclaje Expansivo Metálico 3/8" x 1 1/2 Hilti KB-TZ2** según recomendaciones del diseño estructura.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Perforación

- Utilizar un taladro equipado con una broca para concreto con punta de carburo de diámetro **3/8"** (el diámetro de la broca debe coincidir exactamente con el diámetro del anclaje).
- Perforar de manera perpendicular (a 90°) respecto a la superficie del concreto.
- Asegurar la profundidad mínima de perforación especificada por el diseño o la ficha técnica de Hilti (el largo del anclaje es de 1 1/2", por lo que la perforación debe considerar el espesor de la platina a fijar y el empotramiento mínimo).

2. Limpieza del Orificio (Paso Crítico)

- Aspirar o soplar el polvo del fondo de la perforación utilizando una bomba de soplado manual o aire comprimido libre de aceite.
- Limpiar las paredes internas del agujero con un cepillo de alambre redondo de diámetro adecuado.
- Repetir el soplado para garantizar que el orificio quede **100% libre de polvo y residuos**, ya que el polvo impide la correcta fricción y expansión del anillo del anclaje.

3. Inserción del Anclaje

- Armar el anclaje colocando la arandela y la tuerca en el extremo superior de la varilla para proteger las roscas durante el golpe.
- Introducir el anclaje a través de la perforación de la platina metálica (fijación directa) y dentro del orificio del concreto.
- Martillar suavemente con una porra o martillo hasta que la arandela y la tuerca queden firmemente asentadas contra la superficie del elemento que se va a fijar

4. Torqueado y Expansión

- Ajustar la tuerca de forma manual hasta que quede apretada.
- Utilizar una **llave dinamométrica (torquímetro)** calibrada para aplicar el torque de instalación exacto especificado por Hilti para el modelo KB-TZ2 de 3/8" (el sobreajuste puede fracturar el concreto o el perno, y el bajo ajuste impedirá su correcta expansión).
- El torque aplicado jala el cono del perno hacia arriba, expandiendo el anillo metálico contra las paredes del concreto para lograr el anclaje por fricción.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos para anclajes (NSR 10)

8. MATERIALES

- Anclaje Expansivo Metálico 3/8" x 1 1/2 Hilti KB-TZ2
- BROCA RANURADA TUNGSTENO DE 1/2"

.

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- TALADRO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES • Norma NSR 10 • Normas NTC • Normas ASTM	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará por UND (Unidad) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato	
14. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

1. **ÍTEM No 5.12**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalacion de concreto de resistencia 4000 psi para reconstruccion de escaleras. (no incluye acero de refuerzo)**

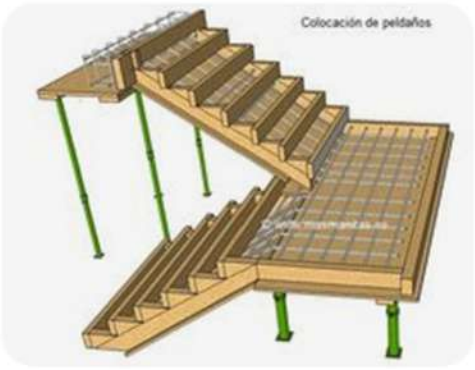
3. UNIDAD DE MEDIDA **m³ - Metro Cúbico**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al suministro, transporte y colocación de concreto reforzado de resistencia 4.000 psi elaborado en obra para escaleras, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Estructurales, Resistencia de concrreto de acuerdo a lo indicado en planos y memorias estructurales. Todos los elementos deben ser del mismo tono y color y deben ser aprobados por la Interventoría.

Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería, Teleras, molduras, tacos metálicos y de madera, tablones, largueros, alambre negro para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño.

No incluye el acero de refuerzo.



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Replantear ejes, verificar niveles y localizar columnas.
- Colocar refuerzos de acero y distanciadores.
- Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
- Preparar formaletas y aplicar desmoldantes.
- Levantar y acodalar formaletas.
- Verificar plomos y dimensiones.
- Vaciar y vibrar el concreto.
- Desencofrar columnas. Ver NSR 10, tiempos mínimos de remoción de encofrados.
- Curar concreto.
- Se hidrataran mínimo los primeros 7 días.
- Debe garantizarse una calidad de acabado para concreto arquitectónico (a la vista)
- Verificar plomos y niveles para aceptación.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Tolerancia elementos en concreto - NSR 10
- Recubrimientos del refuerzo – NSR 10
- Acabado de concreto a la vista

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos para concreto - NSR 10

8. MATERIALES

- ALAMBRE NEGRO NO. 18
- CONCRETO 4000 PSI
- PUNTILLA CON CABEZA 2"
- REPISA EN ORDINARIO
- TABLA BURRA ORDINARIO 0.30

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- VIBRADOR PARA CONCRETO
- FORMALETA DE MADERA PARA ESCALERA

10. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

11. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.13**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Acero figurado 60000 psi**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Kg - Kilogramo**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al suministro, transporte, trasiego, corte, figuración, colocación y amarre del refuerzo de acero PDR-60 f'y=4.200 kg/cm2 (f'y=420 MPa) para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. Incluyen todas las estructuras reforzadas: infraestructura, superestructura, pilotes, tanque subterráneo, dovelas de pasajuntas para placas de contrapiso, refuerzo de prefabricados cuando el acero se excluya de la actividad, etc.

El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

El contratista deberá hacer sus propias cartillas de despieces para ser aprobadas por la Interventoría, sin que esta aprobación exima al contratista por la exactitud de las cartillas, en ningún caso se reconocerán elementos que no coincidan exactamente con los despieces estructurales. Para el cálculo del peso del acero se usara la siguiente tabla de pesos de barras corrugadas.

ACERO DE REFUERZO			
BARRA N°	DIAMETRO NOMINAL CM - PULG		PESO (KG/M)
2	0.64	1/4	0.248
3	0.95	3/8	0.559
4	1.27	1/2	0.994
5	1.59	5/8	1.552
6	1.91	3/4	2.235
7	2.22	7/8	3.042
8	2.54	1	3.973
9	2.86	1 1/8	5.06
10	3.18	1 1/4	6.403
11	3.49	1 3/8	7.906

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización escrita del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Incluye la mano de obra para el armado, trasiego, almacenamiento, corte, figuración (con maquina), etc.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Mantener identificado el hierro en los sitios de almacenamiento
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces

- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas antes al vaciado de concreto.
- Se prohíben el uso de elementos que sometan el acero a esfuerzos que induzcan la falla o que alteren las características mecánicas de las barras (perros de acero)

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- -Tolerancias para colocación del refuerzo. NSR 10.
- Diámetros mínimos de doblamiento. NSR 10.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370).
- Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).

8. MATERIALES

- ACERO DE REFUERZO 60000 PSI
- ALAMBRE NEGRO NO. 18
- SEGUETA

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.14**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalación de Adhesivo epóxico tipo IV grado 3 (ASTM C-881-02) tipo Sikadur® AnchorFix-4 o similar para anclar barras de acero al concreto. x 600 ml**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el Suministro, transporte e instalación de Adhesivo epóxico tipo IV grado 3 (ASTM C-881-02) tipo Sikadur® AnchorFix-4 o similar para anclar barras de acero al concreto. x 600 ml

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación del Cartucho de 600 ml

- Retirar los tapones de seguridad del cartucho bicomponente.
- Enroscar la **boquilla mezcladora estática** incluida y asegurar la tuerca de fijación del empaque.
- Colocar el cartucho en la pistola aplicadora profesional específica para la presentación de 600 ml.
- **Purgar el adhesivo:** Presionar el gatillo de la pistola para desechar los primeros bombeos del producto hasta que la mezcla adquiera un color gris homogéneo y uniforme (garantía de que los dos componentes están saliendo bien proporcionados). [

4. Inyección del Epóxico e Inserción del Acero

- Introducir la boquilla mezcladora hasta el **fondo de la perforación**. [1]
- Inyectar el adhesivo de manera constante mientras se retira la boquilla lentamente, llenando aproximadamente de **1/2 a 2/3 partes** del volumen total del orificio (para evitar desperdicios o burbujas de aire).
- Introducir la barra de acero limpia **girándola suavemente sobre su propio eje** a medida que entra, permitiendo que el adhesivo llene uniformemente los hilos o corrugas del acero y fluya ligeramente por el borde superior. [1]
- **Tiempo de curado:** No mover, golpear ni cargar el anclaje durante el tiempo de gelado y endurecimiento especificado por el fabricante, el cual varía de acuerdo con la temperatura ambiente del sitio de la obra

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Adhesivo epóxico tipo IV grado 3 (ASTM C-881-02) para anclar barras de acero al concreto. x 600 ml

.

9. EQUIPO

- Herramienta menor
- Pistola Anchorfix-4/3001

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UND (Unidad) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.15**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalación de adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes para garantizar pega entre concreto fresco y endurecido. (Tipo sikadur 32 o similar).**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el Suministro, transporte e instalación de adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes para garantizar pega entre concreto fresco y endurecido. (Tipo sikadur 32 o similar).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación: Limpiar la superficie de concreto viejo de polvo, grasa y partes sueltas.
Mezcla: Unir la parte A y la parte B en la proporción exacta indicada por el fabricante.
Aplicación: Extender con brocha o rodillo sobre la superficie lista.
Colocación: Verter el concreto fresco mientras el adhesivo aún se encuentre fluido y pegajoso

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solvente .

9. EQUIPO

- Herramienta menor
-

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **M2 – METRO CUADRADO** cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.16**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Perforacion para anclajes de varilla de diametro 3/8".(No incluye acero de refuerzo ni aditivo epoxico)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la Perforación para anclajes de varilla de diámetro 3/8".(No incluye acero de refuerzo ni aditivo epoxico).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

2. Ejecución de la Perforación

- Utilizar un Taladro de alta potencia equipado con una broca para mampostería/concreto con punta de carburo.
- **Diámetro de la broca:** Emplear una broca de **1/2"** de diámetro (de acuerdo con la norma ASTM C-881 y las buenas prácticas de anclajes químicos, el diámetro de la perforación debe ser entre 1/8" y 1/4" mayor que el diámetro de la varilla de 3/8" para permitir el correcto flujo y espesor del epóxico).
- Mantener la herramienta totalmente perpendicular (a 90°) respecto a la superficie del concreto.
- Controlar la profundidad de la perforación utilizando la varilla de medición del rotomartillo, asegurando la longitud exacta definida por el cálculo estructural (generalmente entre 9 cm y 12 cm para este diámetro de varilla).

3. Limpieza de la Perforación (Paso Crítico)

- Remover el polvo grueso del fondo del agujero utilizando una bomba de soplado manual o aire comprimido.
- Cepillar las paredes internas del orificio con un cepillo de alambre redondo (churrusco) de diámetro adecuado para desprender el polvo fino adherido al concreto.
- Soplar nuevamente para expulsar el material remanente. El orificio debe entregarse **100% limpio, seco y libre de polvo** listo para recibir la inyección del adhesivo (por parte de otra actividad)

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- BROCA RANURADA TUNGSTENO DE 1/2"

9. EQUIPO

- Herramienta menor
- TALADRO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UND (Unidad) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ÍTEM No 5.17	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS 2. Demolición de estructuras en concreto. (Incluye retiro)
3. UNIDAD DE MEDIDA	m3 -- Metro Cubico

4. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la demolición de estructuras en concreto ubicadas en la zona del tanque de almacenamiento, de acuerdo con los detalles estructurales del proyecto.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar y verificar los elementos a demoler.
- Solicitar una inspección ocular con la intervención de la autoridad competente y del interventor por medio de acta correspondiente en el caso de que hayan construcciones vecinas que puedan ser afectadas.
- Apuntalar debidamente los elementos estructurales y no estructurales que se puedan ver afectados por la obra
- Colocar protecciones adecuadas, avisos de peligro o vallas que impidan el tránsito, para aislar zonas de demolición.
- Las redes de servicios públicos que hagan presencia en la edificación se deben proteger retirar y/o suspender según sea el caso y de acuerdo a los requerimientos y alcance del proyecto
- Demoler las estructuras existentes de acuerdo al proyecto.
- Retiro de escombros producto de la demolición
- Cualquier detalle que se muestre en los planos o APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como cualquiera de los tres documentos

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A - Una vez terminada la actividad la zona deberá ser limpiada.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

N/A

9. EQUIPO

COMPRESOR DE 250 CPM
VOLQUETA M3
MARTILLO DEMOLEDOR 60 LB
HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos ☐ Si ☒ No	Incluida ☒ Si ☐ No

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Recomendaciones del estudio de suelos.
Levantamiento topográfico.
Planos Arquitectónicos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagara por M3 (metro cubico) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.18**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalación de concreto de resistencia 4000 psi para bloques de concreto (no incluye acero de refuerzo)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m³ - Metro Cúbico**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al ssuministro, transporte y colocación de concreto reforzado de 4.000 psi para la construcción de bloques en concreto reforzado, en aquellos sitios determinados dentro de los Planos Estructurales para la zona del tanque de equipos.

Incluye: Diseño de mezclas, preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todos los aditivos que se consideren necesarios para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de diseño. Con formaletería en madera ordinaria, Teleras, molduras, tacos metálicos y de madera, tablones, largueros, alambre negro para amarrar, clavos, plumas, bombas, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. lincluye aditivos puentes de adherencia cuando estos sean necesarios.
No incluye el acero de refuerzo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Estudio de Suelos
- Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de Cimentación.
- Verificar niveles y dimensiones de excavación.
- Verificar nivel superior del concreto de limpieza.
- Verificar localización, dimensiones y replanteo.
- Colocar soporte y espaciadores para el refuerzo.
- Verificar refuerzos y recubrimientos.
- Verificar plomos, alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente.
- Disponer en obra de los equipos adecuados.
- Vibrar concreto por medios manuales y mecánicos.
- Curar concreto.
- Verificar niveles finales para aceptación.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Tolerancia elementos en concreto – NSR 10
- Recubrimientos del refuerzo – NSR 10

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos para concreto (NSR 10)

8. MATERIALES

- ALAMBRE NEGRO NO. 18
- CONCRETO 4000 PSI
- PUNTILLA CON CABEZA 2"
- REPISA EN ORDINARIO
- TABLA BURRA ORDINARIO 0.30

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.19**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Acero figurado 60000 psi**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Kg - Kilogramo**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al suministro, transporte, trasiego, corte, figuración, colocación y amarre del refuerzo de acero PDR-60 f'y=4.200 kg/cm2 (f'y=420 MPa) para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. Incluyen todas las estructuras reforzadas: infraestructura, superestructura, pilotes, tanque subterráneo, dovelas de pasajuntas para placas de contrapiso, refuerzo de prefabricados cuando el acero se excluya de la actividad, etc.

El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

El contratista deberá hacer sus propias cartillas de despieces para ser aprobadas por la Interventoría, sin que esta aprobación exima al contratista por la exactitud de las cartillas, en ningún caso se reconocerán elementos que no coincidan exactamente con los despieces estructurales. Para el cálculo del peso del acero se usara la siguiente tabla de pesos de barras corrugadas.

ACERO DE REFUERZO			
BARRA N°	DIAMETRO NOMINAL CM - PULG		PESO (KG/M)
2	0.64	1/4	0.248
3	0.95	3/8	0.559
4	1.27	1/2	0.994
5	1.59	5/8	1.552
6	1.91	3/4	2.235
7	2.22	7/8	3.042
8	2.54	1	3.973
9	2.86	1 1/8	5.06
10	3.18	1 1/4	6.403
11	3.49	1 3/8	7.906

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización escrita del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Incluye la mano de obra para el armado, trasiego, almacenamiento, corte, figuración (con maquina), etc.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Mantener identificado el hierro en los sitios de almacenamiento
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces

- Notificar a la Interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas antes al vaciado de concreto.
- Se prohíben el uso de elementos que sometan el acero a esfuerzos que induzcan la falla o que alteren las características mecánicas de las barras (perros de acero)

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- -Tolerancias para colocación del refuerzo. NSR 10.
- Diámetros mínimos de doblamiento. NSR 10.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370).
- Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).

8. MATERIALES

- ACERO DE REFUERZO 60000 PSI
- ALAMBRE NEGRO NO. 18
- SEGUETA

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por kilogramo (KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.20**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalación de Adhesivo epóxico tipo IV grado 3 (ASTM C-881-02) tipo Sikadur® AnchorFix-4 o similar para anclar barras de acero al concreto. x 600 ml**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el Suministro, transporte e instalación de Adhesivo epóxico tipo IV grado 3 (ASTM C-881-02) tipo Sikadur® AnchorFix-4 o similar para anclar barras de acero al concreto. x 600 ml

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación del Cartucho de 600 ml

- Retirar los tapones de seguridad del cartucho bicomponente.
- Enroscar la **boquilla mezcladora estática** incluida y asegurar la tuerca de fijación del empaque.
- Colocar el cartucho en la pistola aplicadora profesional específica para la presentación de 600 ml.
- **Purgar el adhesivo:** Presionar el gatillo de la pistola para desechar los primeros bombeos del producto hasta que la mezcla adquiera un color gris homogéneo y uniforme (garantía de que los dos componentes están saliendo bien proporcionados). [

4. Inyección del Epóxico e Inserción del Acero

- Introducir la boquilla mezcladora hasta el **fondo de la perforación**. [1]
- Inyectar el adhesivo de manera constante mientras se retira la boquilla lentamente, llenando aproximadamente de **1/2 a 2/3 partes** del volumen total del orificio (para evitar desperdicios o burbujas de aire).
- Introducir la barra de acero limpia **girándola suavemente sobre su propio eje** a medida que entra, permitiendo que el adhesivo llene uniformemente los hilos o corrugas del acero y fluya ligeramente por el borde superior. [1]
- **Tiempo de curado:** No mover, golpear ni cargar el anclaje durante el tiempo de gelado y endurecimiento especificado por el fabricante, el cual varía de acuerdo con la temperatura ambiente del sitio de la obra

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Adhesivo epóxico tipo IV grado 3 (ASTM C-881-02) para anclar barras de acero al concreto. x 600 ml

.

9. EQUIPO

- Herramienta menor
- Pistola Anchorfix-4/3001

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UND (Unidad) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.21**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalación de adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes para garantizar pega entre concreto fresco y endurecido. (Tipo sikadur 32 o similar).**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el Suministro, transporte e instalación de adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes para garantizar pega entre concreto fresco y endurecido. (Tipo sikadur 32 o similar).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Preparación: Limpiar la superficie de concreto viejo de polvo, grasa y partes sueltas.
Mezcla: Unir la parte A y la parte B en la proporción exacta indicada por el fabricante.
Aplicación: Extender con brocha o rodillo sobre la superficie lista.
Colocación: Verter el concreto fresco mientras el adhesivo aún se encuentre fluido y pegajoso

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solvente .

9. EQUIPO

- Herramienta menor
-

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **M2 – METRO CUADRADO** cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.22**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Perforacion para anclajes de varilla de diametro 3/8".(No incluye acero de refuerzo ni aditivo epoxico)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la Perforación para anclajes de varilla de diámetro 3/8".(No incluye acero de refuerzo ni aditivo epoxico).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

2. Ejecución de la Perforación

- Utilizar un Taladro de alta potencia equipado con una broca para mampostería/concreto con punta de carburo.
- **Diámetro de la broca:** Emplear una broca de **1/2"** de diámetro (de acuerdo con la norma ASTM C-881 y las buenas prácticas de anclajes químicos, el diámetro de la perforación debe ser entre 1/8" y 1/4" mayor que el diámetro de la varilla de 3/8" para permitir el correcto flujo y espesor del epóxico).
- Mantener la herramienta totalmente perpendicular (a 90°) respecto a la superficie del concreto.
- Controlar la profundidad de la perforación utilizando la varilla de medición del rotomartillo, asegurando la longitud exacta definida por el cálculo estructural (generalmente entre 9 cm y 12 cm para este diámetro de varilla).

3. Limpieza de la Perforación (Paso Crítico)

- Remover el polvo grueso del fondo del agujero utilizando una bomba de soplado manual o aire comprimido.
- Cepillar las paredes internas del orificio con un cepillo de alambre redondo (churrusco) de diámetro adecuado para desprender el polvo fino adherido al concreto.
- Soplar nuevamente para expulsar el material remanente. El orificio debe entregarse **100% limpio, seco y libre de polvo** listo para recibir la inyección del adhesivo (por parte de otra actividad)

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- BROCA RANURADA TUNGSTENO DE 1/2"

9. EQUIPO

- Herramienta menor
- TALADRO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UND (Unidad) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.23**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalacion de escalera en Polipropileno Industrial de alto impacto. Longitud 4.6 metros**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en el suministro, transporte e instalación de escalera en Polipropileno Industrial de alto impacto. Longitud 4.6 metros para las zonas del tanque y donde lo indiquen los diseños del proyecto.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

3. Perforación y Anclaje

- Realizar las perforaciones en el concreto utilizando un rotomartillo y brocas del diámetro adecuado para los pernos de fijación.
- Instalar los anclajes estructurales (mecánicos expansivos o químicos, preferiblemente en acero inoxidable para resistir las condiciones de humedad y químicos del tanque).
- Fijar los soportes de la escalera ajustando las tuercas mediante el torque controlado requerido, asegurando que no existan juegos mecánicos.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- BROCA RANURADA TUNGSTENO DE 1/2"
- ESCALERA EN POLIPROPILENO INDUSTRIAL DE ALTO IMPACTO. LONGITUD 4.6 METROS (INCLUYE ACCESORIOS DE FIJACION)

.

9. EQUIPO

- Herramienta menor
- TALADRO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UND (Unidad) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 5.24**	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO Y METALICAS **2. Suministro, transporte e instalacion de recubrimiento de proteccion a la corrosión, cementoso, modificado con resina epóxica, de tres componentes, con inhibidor de corrosión. (Se aplica en dos capas, rendimiento de 3.0 kg/m²) (Incluye limpieza superficial con cepillo de cerdas de acero) . BLOQUE DE PRIMARIA)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro, transporte e instalacion de recubrimiento de proteccion a la corrosión, cementoso, modificado con resina epóxica, de tres componentes, con inhibidor de corrosión. (Se aplica en dos capas, rendimiento de 3.0 kg/m²) (Incluye limpieza superficial con cepillo de cerdas de acero) en el BLOQUE DE PRIMARIA

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

. Limpieza de la Superficie

- **Rasqueteado:** Frotar enérgicamente con cepillo de cerdas de acero para eliminar óxido, pintura vieja y suciedad.
- **Lavado y Humedecido:** Retirar el polvo con agua limpia y dejar la superficie húmeda, pero **sin charcos** antes de aplicar el producto.

2. Mezclado Técnico

- **Unión de Líquidos:** Vaciar y mezclar los componentes A y B en un balde limpio durante 30 segundos.
- **Adición del Polvo:** Incorporar el componente C paulatinamente mientras se bate con un taladro de bajas revoluciones por **3 minutos** hasta lograr una pasta homogénea y sin grumos.

3. Aplicación de las Dos Capas

- **Primera Capa:** Extender el producto uniformemente con brocha o cepillo de cerdas duras a un rendimiento de **1.5 kg/m²**.
- **Segunda Capa:** Esperar de 2 a 5 horas a que seque la primera mano y aplicar la segunda capa de forma transversal (cruzada) a un rendimiento de **1.5 kg/m²**, completando el total de **3.0 kg/m²**.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

Medición de Consumo por Área

- Procedimiento: Verificar que la cantidad de bultos y galones gastados coincida con los 3.0 kg/m² exigidos para las dos capas.
- Criterio: Controlar que la primera mano consuma 1.5 kg/m² y la segunda los 1.5 kg/m² restantes.
- .

8. MATERIALES

- Recubrimiento de proteccion a la corrosión, cementoso, modificado con resina epóxica, de tres componentes, con inhibidor de corrosión
- Cepillo de cerdas de aceros

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 6.1**	PISOS BASES Y ACABADOS DE PISOS **2. Baldosa institucional grano marmol p2; payande fondo blanco. incluye alistado**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia al suministro, transporte e instalación de grano marmol p2; payande fondo blanco. incluye alistado o similar. Incluye, boquilla blanca, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye dilataciones según indicaciones en planos o del proveedor. No incluye destronque, pulida, brillo y sellado

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.
- Estudiar y determinar niveles y pendientes
- Presentar muestras de la cerámica, la dilatación, y la boquilla para aprobación de la interventoría y el supervisor del contrato.
- Definir despieces y orden de colocación de baldosas, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en lugar menos visible o como esté definido en planos arquitectónicos.
- Tender algunas piezas antes de instalar para verificar la curvatura
- Preparar el mortero de pega.
- Hilar juntas en ambas direcciones.
- Extender previamente el mortero de pega y espesor mínimo de 2.5 cm. Seguir indicaciones del proveedor
- Colocar el piso en hiladas transversales sucesivas, asentarla bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones. Evitar garretes
- Dejar juntas entre las piezas entre 2 y 3mm. Verificar con indicación del proveedor
- Detallar especialmente el área contra rejillas y sifones.
- Destroncar si se requiere. Para baldosa prepulidas no aplica el destronque
- Pulir si se requiere. Para baldosa prepulidas no aplica pulida
- Encerar
- Por ninguna razón usar ácidos (Muriático, oxacilico, nítrico, acético, etc) ya que causan daños irreversibles a la baldosa.
- Proteger el piso para conservar durante construcción con cartón corrugado, polietileno y cinta de manera que se evite manchas, averías, derrames accidentales de líquidos y cualquier otra situación que cause averías al producto entregado. La reposición de la protección por avería, deterioro o solicitud de la Interventoría, será a cargo del contratista. El costo de la protección se incluye en la actividad.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Se deberá realizar prueba de flujo con agua, verificando que los pendientados estén debidamente direccionados a los desagües y que no se presente láminas de agua estanca en esquinas u otros sitios indebidos
- Ensayos para mortero NSR10

8. MATERIALES

- AGUA
- ARENA LAVADA DE PEÑA EN MUNICIPIO
- TABLETA GRANO MARMOL P2 30X30, PAYANDE
- CEMENTO BLANCO
- CEMENTO GRIS

9. EQUIPO

- Herramienta y Equipo Menor(% M.O)

10. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

11. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 6.2**	PISOS BASES Y ACABADOS **2. Suministro e instalación de lámina de alfajor de 2.5 mm para contrahuella de escaleras**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – Metro cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Consiste en el Suministro, Transporte, Montaje e instalación de lámina alfajor de 2.5 mm para contrahuella de escaleras, de acuerdo con el diseño estructural y los Planos Arquitectónicos.

Verificar todas las medidas de control en obra antes de ordenar o fabricar los elementos.

Las cargas temporales debidas al proceso de construcción y montaje deben ser analizadas por el contratista. Los procedimientos de montaje y sus efectos sobre los elementos metálicos serán responsabilidad del constructor

Las láminas y cartelas se cortarán con guillotina o arco de sierra. No es permitido el corte con soplete

En caso de proponer tipos alternativos de material, o procedimientos constructivos diferentes a los indicados por el diseñador, éstos deberán ser listados por nombre y fabricante, incluyendo sus especificaciones, para llevar a cabo la revisión y aprobación.

Se debe realizar ensayos de radiografía al 100% de las uniones a tensión. En las demás juntas se realizara inspección visual al 100%, y se escogerán para ensayos de radiografía un 30% de ellas, según el criterio de la Interventoría y/o la Supervisión Técnica de la Obra.

Los procedimientos de soldadura y el personal encargado de los mismos deberán ser calificados bajo las normas AWS.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Envío, almacenamiento y Manejo:

Las secciones fabricadas y las partes componentes serán enviadas completamente identificadas de acuerdo a los planos de taller. Se almacenarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidas del clima y las actividades de construcción.

- Fabricación :

Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en Planos Estructurales, utilizando las previsiones en planos para su fabricación y soporte.

Para la ejecución de las áreas a la vista, se utilizarán materiales lisos y libres de defectos de superficie como perforaciones, marcas de costuras, marcas de rodaduras, etc.

Se removerán los defectos de superficie mediante procesos abrasivos, o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza, y los tratamientos previos a la pintura.

- Dimensiones:

En aquellos casos en que a la instalación de los elementos metálicos le precedan otros trabajos como apoyos en concreto o similares, se verificarán en obra las dimensiones de la instalación, permitiendo los ajustes necesarios en planta.

- Esquinas y filos:

En áreas de trabajo metálico expuesto se esmerilaran los alineamientos y niveles de los elementos. En caso de no existir aclaraciones específicas los filos tendrán un radio aproximado de 1mm.

Todas las uniones entre elementos en tubo redondo serán del tipo boca de pescado.

- Soldadura:

Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicaran tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante.

Las soldaduras a emplear serán del tipo E60XX y E70XX.

- Fijaciones:

Las conexiones expuestas serán ejecutadas con alineamientos exactos en las uniones que serán perfectamente continuas y lisas, utilizando soportes incrustados donde fuera posible. Tornillería avellanada, en superficies acabadas. Las perforaciones para tornillos y pernos entre elementos metálicos, o las correspondientes a las superficies de anclaje serán ejecutadas en taller. El trabajo estará totalmente cortado, reforzado, perforado y rematado de acuerdo a los requisitos para ser recibido como material en obra.

- Anclas y empotramientos:

Se proveerá los anclajes indicados en planos, coordinados con la estructura de soporte de los elementos metálicos. Los envíos serán coordinados con otros trabajos en obra como áreas de soporte en concreto o similares.

- Miscelánea :

Se proveerá la totalidad de anclajes necesarios para el ajuste de los elementos metálicos a las áreas de estructura en concreto, o mampostería incluyendo vigas suplementarias, canales, pernos, ribetes, tornillería, varillas, ganchos, anclas de expansión, y otros elementos requeridos.

- Ensamble :

Los elementos llegarán a la obra en las mayores dimensiones posibles, reduciendo las actividades de ensamble en la obra. Las unidades llegarán marcadas, asegurando un adecuado ensamble e instalación.

- Instalación:

La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra.
Los anclajes se ejecutarán de acuerdo a los requerimientos de uso de los elementos.

- Conexiones

Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas.
Se ejecutarán en obra las soldaduras que no se realizan por limitaciones de transporte. Se limarán las juntas, para recibir los recubrimientos y acabados.

- Incrustaciones a concreto y mampostería

A menos que existiera alguna contraindicación, los elementos se instalarán a concreto sólido con pernos de expansión. El anclaje a chazos de madera no será permitido.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

Ver especificaciones del diseño estructural, de los planos arquitectónicos y de los planos de taller

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba y/o certificación de calificación de habilidad de soldadores en la construcción de estructuras metálicas.
- Se debe realizar ensayos de radiografía al 100% de las uniones a tensión. En las demás juntas se realizara inspección visual al 100%, y se escogerán para ensayos de radiografía un 30% de ellas, según el criterio de la Interventoría y/o la Supervisión Técnica de la Obra.
- Inspección Visual.
- Inspección mediante Ensayos no Destructivos tipo líquidos Penetrantes, según el criterio de la Interventoría y/o la Supervisión Técnica de la Obra

8. MATERIALES

- Lamina de alfajor de 2.5 mm (Medias 1,0 x 3.0 metros)
- SOL SOLDADURA ELÉCTRICA 0.004 KG DE 3/23"

9. EQUIPO

- EQUIPO DE SOLDADURA
- PULIDORA MANUAL
- TRONZADORA
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM
- Planos Estructurales

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 6.3**	PISOS BASES Y ACABADOS **2. Membrana impermeable para placas a dos capas**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m2 – metro cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro, transporte e instalación de una membrana impermeable tipo perma glass 6 fiberglass a dos capas para impermeabilizar placas,

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.

APLICACIÓN.

Imprimación (Primer) Aplicar una mano uniforme de emulsión asfáltica o imprimante diluido según instrucción del fabricante sobre la superficie seca.

Dejar curar/secar el imprimante el tiempo necesario (usualmente de 4 a 6 horas o hasta que al tocarlo no transfiera residuo) antes de colocar los componentes subsiguientes..

 Trazo y Alineación: El tendido de la fibra de vidrio se iniciará siempre desde la **parte más baja de la pendiente** (a favor del escurrimiento del agua) avanzando hacia la parte más alta.

 Desarrollo en seco o fresco: Presentar y alinear el rollo de Permaglass sobre la superficie ya imprimada. En sistemas especificados *en frío* (con impermeabilizante acrílico/elastomérico), se asienta directamente sobre la primera capa aún fresca del producto; en sistemas *en caliente*, se fija mediante el extendido controlado del asfalto modificado.

 Control de tensiones: Evitar estrictamente la formación de arrugas, abolsamientos ("bocas de pescado") o dobleces durante el extendido del material. La membrana debe quedar perfectamente estirada y copiada a la geometría del sustrato.

 Traslapes: Los traslapes longitudinales entre rollos consecutivos deben ser de mínimo 10 cm y los transversales de 15 cm, asegurando que queden dispuestas a favor de la pendiente para evitar contraflujos de agua

 Trazo y Alineación: El tendido de la fibra de vidrio se iniciará siempre desde la **parte más baja de la pendiente** (a favor del escurrimiento del agua) avanzando hacia la parte más alta.

 Desarrollo en seco o fresco: Presentar y alinear el rollo de Permaglass sobre la superficie ya imprimada. En sistemas especificados *en frío* (con impermeabilizante acrílico/elastomérico), se asienta directamente sobre la primera capa aún fresca del producto; en sistemas *en caliente*, se fija mediante el extendido controlado del asfalto modificado.

 Control de tensiones: Evitar estrictamente la formación de arrugas, abolsamientos ("bocas de pescado") o dobleces durante el extendido del material. La membrana debe quedar perfectamente estirada y copiada a la geometría del sustrato.

 Traslapes: Los traslapes longitudinales entre rollos consecutivos deben ser de mínimo 10 cm y los transversales de 15 cm, asegurando que queden dispuestas a favor de la pendiente para evitar contraflujos de agua

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Según recomendaciones del fabricante.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- PERMA GLASS 6 FIBERGLASS
- ALUMOL
- ASFALTO TIPO 190/220 200KG

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR 5%
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 6.4**	PISOS BASES Y ACABADOS **2. Cinta antideslizante fluorescente ancho 50 mm para escalera**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ml - Metro lineal**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia al suministro, transporte e instalación de cinta antideslizante fluorescente ancho 50 mm para escalera. Distribuido en los bordes de los escalones y en las rampas a manera de pirlan, o de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los planos constructivos y en los planos arquitectónicos y de detalle de acuerdo a las dimensiones totales indicadas en los planos de detalle de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y/o en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

5. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM.

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Detalle
- Presentar muestras del material para aprobación de la interventoría y/o el supervisor del contrato.
- Tender algunas piezas antes de instalar para verificar.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar completamente las gradas o la superficie de aplicación.
- Colocar los tramos de cinta en la longitud especificada en los planos arquitectónicos.
- Apisonar con plantilla.
- Proteger hasta el final de la obra.
- Verificar alineamientos para aceptación

7. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

8. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

9. MATERIALES

- Cinta Antideslizante Fluorescente de 5 m x 50 Mm

10. EQUIPO

- Herramienta menor

11. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectonicos

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por Ml (metro lineal) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 6.5**	PISOS BASES Y ACABADOS **2. Limpieza y mantenimiento pisos (micropulido + cristalizado)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia a la limpieza y pulida de baldosa grano de mármol n.5 de pisos de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye dilataciones según indicaciones en planos o del proveedor.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.

Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.

Primer desbaste: Aplicar un lijado húmedo continuo utilizando piedras abrasivas de grano grueso (Grano 36 o 60). Este paso elimina la capa dañada del piso, remueve cejas (desniveles entre baldosas) y borra manchas profundas.

Aspirado de lodos: Aspirar inmediatamente el lodo calcáreo resultante del pulido con agua. No se debe permitir que este residuo seco se adhiera nuevamente al piso.

Estucado y Resane de Oquedades (Juntas y Poros)

1. Lavado de juntas: Limpiar a fondo las juntas y poros expuestos tras el desbaste inicial.
2. Aplicación de lechada: Preparar una pasta de resina o cemento blanco pigmentado con polvo del mismo mármol para igualar el color de la baldosa. Extender la lechada con espátula de goma sobre todo el piso para rellenar juntas abiertas, grietas y porosidades.
3. Curado: Dejar secar el material de resane por un mínimo de 24 horas antes de reiniciar la fricción mecánica.

Asentado y Pulido Gradual (Glosado)

1. Remoción de exceso: Pasar la máquina con piedras de grano medio (Grano 120 o 220) en húmedo para eliminar el excedente de la lechada de resane y suavizar la textura del grano.
2. Refinado: Avanzar secuencialmente en el uso de resinas diamantadas (Granos 400, 800 y 1500). Cada cambio de grano debe hacerse de forma cruzada (horizontal y vertical) para eliminar las rayas del paso anterior hasta lograr una superficie completamente lisa al tacto.

Cristalizado y Brillado TécnicoSecado absoluto: El piso debe estar completamente seco y libre de humedad interna.Reacción química: Esparcir el polvo cristalizador (ácido oxálico) o líquido termoquímico sobre el piso. Operar la pulidora rotativa a baja velocidad utilizando discos de fibra sintética (tipo Scotch-Brite) o lana de acero. La fricción genera calor, provocando una reacción química que vitrifica el carbonato de calcio del mármol, otorgando un brillo espejo natural y duradero.

Sellado e Impermeabilización

Aplicación del sello: Para proteger el piso contra futuras manchas de aceite, café o agua, aplicar una capa uniforme de sellador penetrante hidro-oleofóbico utilizando un aplicador de microfibra.Tiempo de curado: Restringir el tráfico peatonal por un periodo mínimo de 12 a 24 horas para garantizar la correcta fijación de los selladores químicos.

-

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Se deberá realizar prueba de flujo con agua, verificando que los pendientados estén debidamente direccionados a los desagües y que no se presente láminas de agua estanca en esquinas u otros sitios indebidos
- Ensayos para mortero NSR10

8. MATERIALES

- Discos Diamantadas Flexibles:
- Lana de Acero (Discos de brillo):
- Discos de Fibra Sintética:
- Polvo Cristalizador
- Detergente Neutro
- Sellador Hidro-oleofóbico

9. EQUIPO

- Pulidora Rotativa de Pisos
- Aspiradora industrial
- Herramienta y Equipo Menor(% M.O)

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELÉCTRICAS

— COMPONENTE ELÉCTRICO · CAPÍTULO 7 —

Terminación / adecuación de la Etapa 1 — Colegio Agustín Guerricabética

Enfoque agroindustrial · Cajicá, Cundinamarca, Colombia

Documento: Especificaciones técnicas del componente eléctrico (46 ítems)
Alcance: Instalaciones eléctricas, apantallamiento, comunicaciones y certificaciones RETIE/RETILAP
Referencia normativa: RETIE · RETILAP · NTC 2050 · NTC 4552 · buenas prácticas ET disciplina eléctrica
Formato: Ficha por ítem (14 secciones) + detalles típicos
Fecha: Julio de 2026

NOTA PRELIMINAR

Alcance. Este documento contiene la especificación técnica de cada ítem eléctrico del presupuesto (capítulo 7), incluyendo las certificaciones RETIE y RETILAP. Para cada ítem se define unidad de medida, descripción, procedimiento, tolerancias, ensayos, materiales e insumos con su referencia normativa, equipo, mano de obra y forma de pago.

Calidad de materiales. Todos los materiales y equipos eléctricos deben ser de primera calidad y contar con certificado de conformidad de producto RETIE; es obligatorio anexar dicha certificación al momento del suministro. Se admiten productos equivalentes que igualen o superen las fichas técnicas de referencia, previa aprobación de la Interventoría.

Pruebas y protocolos. El contratista ejecutará las pruebas de aislamiento (megóhmetro a 1,25× la tensión del conductor: línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra), continuidad y resistencia de puesta a tierra que apliquen, y entregará los protocolos firmados con matrícula profesional antes de la energización.

Certificación RETIE/RETILAP. La instalación deberá obtener la certificación plena de conformidad RETIE (y RETILAP para iluminación) ante un organismo de certificación e inspección acreditado por la ONAC / autorizado por la SIC, previo a la energización. Estos ítems se pagan de forma independiente y no están sujetos a AIU.

7.1 · ILUMINACIÓN

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.1	**Suministro e instalación de luminarias para tableros,**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Suministro e instalación de luminarias para tableros,, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.2	**Suministro e instalación de luminarias de emergencia**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Suministro e instalación de luminarias de emergencia, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.3	**Suministro e instalación de luminarias refuerzo en salones piso 2, bala led de 20W**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Suministro e instalación de luminarias refuerzo en salones piso 2, bala led de 20W, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N° **7.1.4**	**ILUMINACIÓN** **Desmonte y reinstalación luminarias piso 2, Suministro e instalación de luminarias**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Desmonte y reinstalación luminarias piso 2, Suministro e instalación de luminarias, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.
- Elementos de reposición (soportes, conectores, cinta) requeridos para el desmonte y reinstalación sin afectar la luminaria.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

ÍTEM N° **7.1.4**	ILUMINACIÓN **Desmonte y reinstalación luminarias piso 2, Suministro e instalación de luminarias**
En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.	

ÍTEM N° **7.1.5**	ILUMINACIÓN **Desmonte y reinstalacion luminarias de emergencia en pasillos**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Desmonte y reinstalacion luminarias de emergencia en pasillos, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.
- Elementos de reposición (soportes, conectores, cinta) requeridos para el desmonte y reinstalación sin afectar la luminaria.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.5	**Desmonte y reinstalacion luminarias de emergencia en pasillos**

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.6	**Desmonte y reinstalacion luminarias LED 40W salones piso 1**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Desmonte y reinstalacion luminarias LED 40W salones piso 1, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.
- Elementos de reposición (soportes, conectores, cinta) requeridos para el desmonte y reinstalación sin afectar la luminaria.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.6	**Desmonte y reinstalacion luminarias LED 40W salones piso 1**

- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.7	**Suministro e instalacion luminarias LED 40W salones**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Suministro e instalacion luminarias LED 40W salones, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.7	**Suministro e instalacion luminarias LED 40W salones**

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.8	**Suministro e instalación de luminarias refuerzo pasillos, bala led de 5W**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Suministro e instalación de luminarias refuerzo pasillos, bala led de 5W, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.8	**Suministro e instalación de luminarias refuerzo pasillos, bala led de 5W**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.9	**Suministro e instalación de luminaria hermetica LED 2x18**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Suministro e instalación de luminaria hermetica LED 2x18, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización de las salidas de alumbrado y las dimensiones reales antes de instalar; reubicar salidas donde sea necesario.
- Instalar la luminaria con sus bombillas, soportes, sellos y accesorios; para desmonte/reinstalación, proteger y reponer elementos.
- Conectar, energizar y verificar encendido, niveles de iluminación y (en emergencia) la autonomía de la batería.
- Registrar cumplimiento fotométrico (RETILAP) y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Niveles de iluminancia y uniformidad conforme a RETILAP y al diseño lumínico.
- Luminarias firmemente fijadas, sin holguras; emergencia con autonomía verificada.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Verificación de encendido y niveles de iluminación; prueba de autonomía en luminarias de emergencia.
- Reporte fotométrico (RETILAP).

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Luminaria LED de primera calidad con certificado de conformidad de producto RETIE y reporte fotométrico (potencia, flujo luminoso [lm], eficacia [lm/W], temperatura de color [K] e IRC) — RETILAP.
- Luminaria hermética LED (grado de protección IP65) para ambientes húmedos/exteriores, cuerpo y difusor según ficha técnica.
- Bombillas/módulos LED, soportes, perfiles, tuercas, tornillos, universales, sellos, reducciones y boquillas para su correcta fijación.
- Para luminarias de emergencia: batería (autonomía mínima según diseño) y prueba de autonomía.

9. EQUIPO

ÍTEM N°	ILUMINACIÓN
7.1.9	**Suministro e instalación de luminaria hermetica LED 2x18**

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Carro canasta / andamio para instalación en altura cuando se requiera.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (Res. MME 181331 de 2009).
- NTC 2230 / fichas fotométricas del fabricante de las luminarias LED.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

7.2 · SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS

Detalle típico aplicable a este numeral:

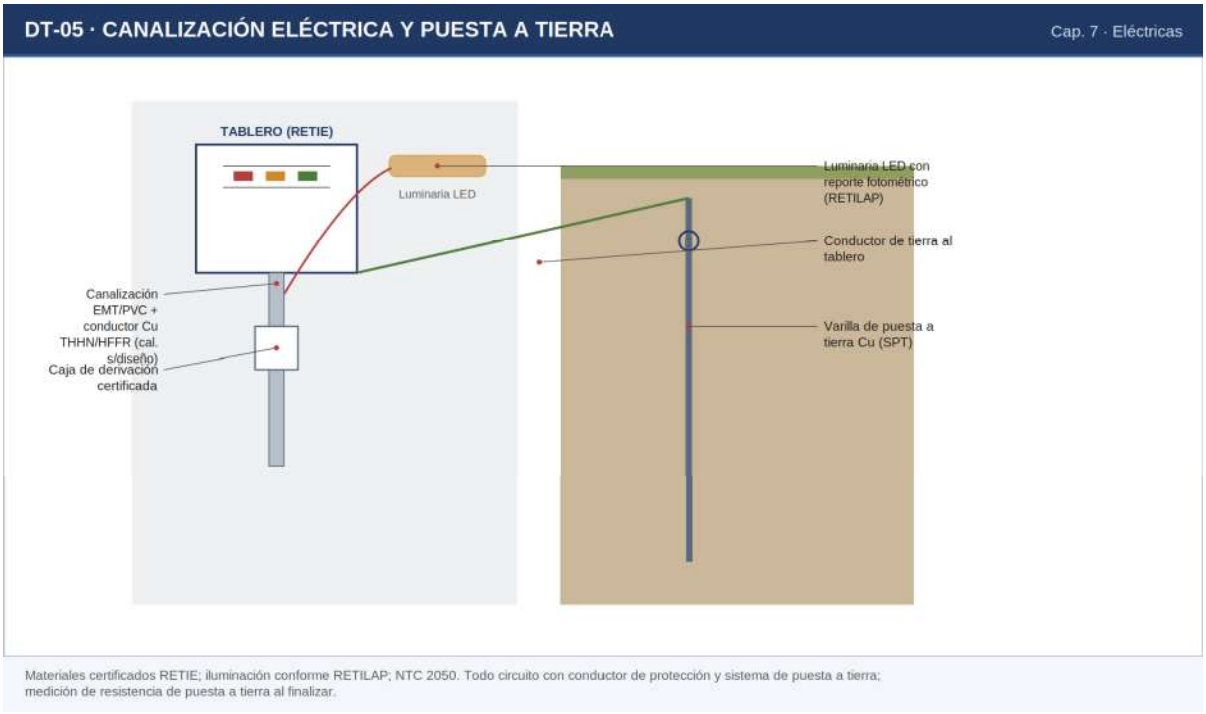


Figura 7.2 — Canalización eléctrica, conductores y puesta a tierra.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.1	**Salidas de Iluminación en tubera EMT y cable 12 HFFRLS**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Salidas de Iluminación en tubera EMT y cable 12 HFFRLS, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.
- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.1	**Salidas de Iluminación en tubera EMT y cable 12 HFFRLS**

- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tubería EMT y accesorios (uniones, conectores, curvas) certificados, y/o canaleta metálica con división según ítem.
- Conductores de cobre aislamiento THHN/THWN y libre de halógenos HFFR-LS (retardante de llama, baja emisión de humos) calibre según diseño, con certificado RETIE y marcados en su chaqueta exterior.
- Cajas de salida/derivación, tomacorrientes (normal y regulada — barra naranja), interruptores y placas certificados; para tomas reguladas, identificación de circuito regulado.
- Misceláneos de cableado: marquillas de identificación, correas plásticas, cinta aislante de colores por fase, cinta tipo 'scotch 23/33', grapas de fijación, pernos de expansión/anclaje y tornillería.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.2	**Salidas para interruptores**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Salidas para interruptores, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.2	**Salidas para interruptores**

- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tubería EMT y accesorios (uniones, conectores, curvas) certificados, y/o canaleta metálica con división según ítem.
- Conductores de cobre aislamiento THHN/THWN y libre de halógenos HFFR-LS (retardante de llama, baja emisión de humos) calibre según diseño, con certificado RETIE y marcados en su chaqueta exterior.
- Cajas de salida/derivación, tomacorrientes (normal y regulada — barra naranja), interruptores y placas certificados; para tomas reguladas, identificación de circuito regulado.
- Misceláneos de cableado: marquillas de identificación, correas plásticas, cinta aislante de colores por fase, cinta tipo 'scotch 23/33', grapas de fijación, pernos de expansión/anclaje y tornillería.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.3	**Salidas tomas normal escritorios y muebles**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Salidas tomas normal escritorios y muebles, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.3	**Salidas tomas normal escritorios y muebles**

materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.
- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tubería EMT y accesorios (uniones, conectores, curvas) certificados, y/o canaleta metálica con división según ítem.
- Conductores de cobre aislamiento THHN/THWN y libre de halógenos HFFR-LS (retardante de llama, baja emisión de humos) calibre según diseño, con certificado RETIE y marcados en su chaqueta exterior.
- Cajas de salida/derivación, tomacorrientes (normal y regulada — barra naranja), interruptores y placas certificados; para tomas reguladas, identificación de circuito regulado.
- Misceláneos de cableado: marquillas de identificación, correas plásticas, cinta aislante de colores por fase, cinta tipo 'scotch 23/33', grapas de fijación, pernos de expansión/anclaje y tornillería.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.4	**Canaleta metálica para muebles**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Canaleta metálica para muebles, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.
- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tubería EMT y accesorios (uniones, conectores, curvas) certificados, y/o canaleta metálica con división según ítem.
- Conductores de cobre aislamiento THHN/THWN y libre de halógenos HFFR-LS (retardante de llama, baja emisión de humos) calibre según diseño, con certificado RETIE y marcados en su chaqueta exterior.
- Cajas de salida/derivación, tomacorrientes (normal y regulada — barra naranja), interruptores y placas certificados; para tomas reguladas, identificación de circuito regulado.
- Misceláneos de cableado: marquillas de identificación, correas plásticas, cinta aislante de colores por fase, cinta tipo 'scotch 23/33', grapas de fijación, pernos de expansión/anclaje y tornillería.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.4	**Canaleta metálica para muebles**

obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.5	**Tomas Regulas en muebles y escritorios**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Tomas Regulas en muebles y escritorios, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.
- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tubería EMT y accesorios (uniones, conectores, curvas) certificados, y/o canaleta metálica con división según ítem.
- Conductores de cobre aislamiento THHN/THWN y libre de halógenos HFFR-LS (retardante de llama, baja emisión de humos) calibre según diseño, con certificado RETIE y marcados en su chaqueta exterior.
- Cajas de salida/derivación, tomacorrientes (normal y regulada — barra naranja), interruptores y placas certificados; para tomas reguladas, identificación de circuito regulado.
- Misceláneos de cableado: marquillas de identificación, correas plásticas, cinta aislante de colores por fase, cinta tipo 'scotch 23/33', grapas de fijación, pernos de expansión/anclaje y tornillería.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.5	**Tomas Regulas en muebles y escritorios**

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.6	**Marcación de circuitos y salidas, punto**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Marcación de circuitos y salidas, punto, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.
- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Marquillas y sistema de identificación de circuitos y salidas conforme al código de la lista de cables y conduit (TIA/EIA-606).
- Cinta e insumos de rotulación no degradables.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.6	**Marcación de circuitos y salidas, punto**

- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.7	**Adecuacion Salidas de iluminacion de piso 1, (2m aprox)**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Adecuacion Salidas de iluminacion de piso 1, (2m aprox), conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpiar los conduit y dejarlos libres de obstrucciones; chequear continuidad y resistencia de aislamiento antes del halado.
- Halar los conductores a mano, sin entrelazarse, dejando colas adecuadas en tableros y cajas; usar mangas/cordón (no cable de acero) y, de requerirse, lubricante Polywater 3M.
- Realizar empalmes solo en cajas, a prueba de humedad (conectores con resina/silicona), primero unidos mecánicamente; sellar extremos de tubería.
- Identificar los conductores en ambos extremos con marquillas tipo anillo según la lista de cables y conduit.
- Ejecutar pruebas de aislamiento con Megger (1,25× la tensión del conductor): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra; Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

ÍTEM N°	SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y TOMAS
7.2.7	**Adecuacion Salidas de iluminacion de piso 1, (2m aprox)**

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tubería EMT y accesorios (uniones, conectores, curvas) certificados, y/o canaleta metálica con división según ítem.
- Conductores de cobre aislamiento THHN/THWN y libre de halógenos HFFR-LS (retardante de llama, baja emisión de humos) calibre según diseño, con certificado RETIE y marcados en su chaqueta exterior.
- Cajas de salida/derivación, tomacorrientes (normal y regulada — barra naranja), interruptores y placas certificados; para tomas reguladas, identificación de circuito regulado.
- Misceláneos de cableado: marquillas de identificación, correas plásticas, cinta aislante de colores por fase, cinta tipo 'scotch 23/33', grapas de fijación, pernos de expansión/anclaje y tornillería.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (canalizaciones, cajas y conductores); NTC 105 (interruptores) y NTC 1337 (tomas).
- Fichas técnicas de tubería EMT, cable y aparatos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

7.3 · ADECUACIONES EN CUARTO TÉCNICO

ÍTEM N°	ADECUACIONES EN CUARTO TÉCNICO
7.3.1	**Protección de 150 A en caja moldeada**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Protección de 150 A en caja moldeada, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar el nivel de cortocircuito y el calibre del cableado de protecciones.
- Instalar el interruptor en caja moldeada (MCCB) en el tablero/celda, con sus conexiones y torque de apriete según fabricante.
- Cablear las protecciones en el cuarto técnico, marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Interruptor automático en caja moldeada (MCCB) de la capacidad indicada (150 A / 50 A), con poder de corte adecuado al nivel de cortocircuito y certificado RETIE.
- Conductores de cobre de la sección requerida para el cableado de protecciones en el cuarto técnico, con marquillas.
- Barrajes, terminales, tornillería y accesorios de conexión.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (protecciones y calibres); norma del fabricante de interruptores en caja moldeada (MCCB).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ADECUACIONES EN CUARTO TÉCNICO
7.3.2	**Protección de 50A en caja moldeada**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ÍTEM N°	ADECUACIONES EN CUARTO TÉCNICO
7.3.2	**Protección de 50A en caja moldeada**

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Protección de 50A en caja moldeada, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar el nivel de cortocircuito y el calibre del cableado de protecciones.
- Instalar el interruptor en caja moldeada (MCCB) en el tablero/celda, con sus conexiones y torque de apriete según fabricante.
- Cablear las protecciones en el cuarto técnico, marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Interruptor automático en caja moldeada (MCCB) de la capacidad indicada (150 A / 50 A), con poder de corte adecuado al nivel de cortocircuito y certificado RETIE.
- Conductores de cobre de la sección requerida para el cableado de protecciones en el cuarto técnico, con marquillas.
- Barrajes, terminales, tornillería y accesorios de conexión.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (protecciones y calibres); norma del fabricante de interruptores en caja moldeada (MCCB).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ADECUACIONES EN CUARTO TÉCNICO
7.3.3	**Cableado de protecciones en cuarto tecnico**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

ÍTEM N°	ADECUACIONES EN CUARTO TÉCNICO
7.3.3	**Cableado de protecciones en cuarto tecnico**

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Cableado de protecciones en cuarto tecnico, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar el nivel de cortocircuito y el calibre del cableado de protecciones.
- Instalar el interruptor en caja moldeada (MCCB) en el tablero/celda, con sus conexiones y torque de apriete según fabricante.
- Cablear las protecciones en el cuarto técnico, marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Interruptor automático en caja moldeada (MCCB) de la capacidad indicada (150 A / 50 A), con poder de corte adecuado al nivel de cortocircuito y certificado RETIE.
- Conductores de cobre de la sección requerida para el cableado de protecciones en el cuarto técnico, con marquillas.
- Barrajes, terminales, tornillería y accesorios de conexión.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 2050 (protecciones y calibres); norma del fabricante de interruptores en caja moldeada (MCCB).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

7.4 · ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS

Detalle típico aplicable a este numeral:

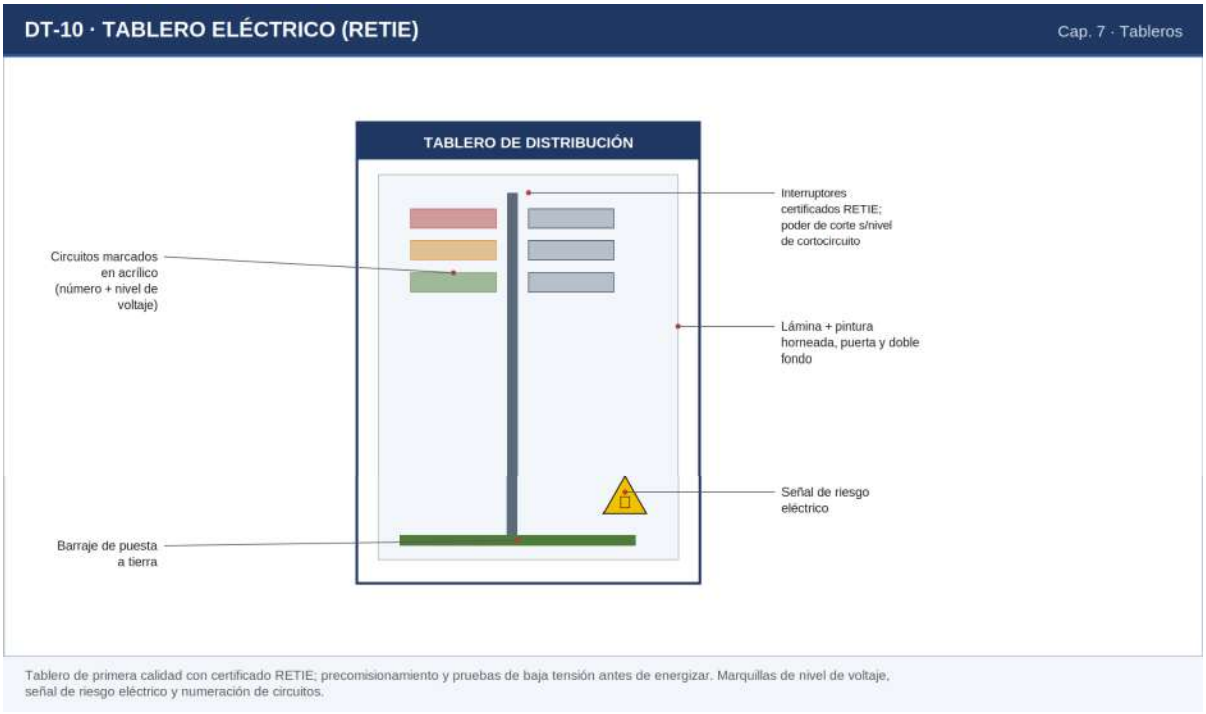


Figura 7.4 — Tablero eléctrico con requisitos RETIE.

ÍTEM N°	ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS
7.4.1	**Tablero general de distribución de bombas**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Tablero general de distribución de bombas, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Trasladar e izar el tablero/equipo al sitio; instalar con sus soportes y doble fondo.
- Ejecutar el precomisionamiento y las pruebas de baja tensión; instalar protecciones en tableros existentes cuando aplique.
- Para la transferencia BCI: montar y probar el ATS conforme a NFPA 20, verificando la conmutación normal–emergencia.
- Conectar alimentadores a las bombas, marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tablero eléctrico de primera calidad (lámina, pintura horneada, puerta y doble fondo), con certificado RETIE, marquillas de nivel de voltaje, señal de riesgo eléctrico y numeración de circuitos en acrílico.
- Alimentadores en cobre para las bombas, calibre según diseño, con marquillas y terminales.

ÍTEM N°	ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS
7.4.1	**Tablero general de distribución de bombas**

- Para la transferencia (ATS) del sistema contra incendio: unidad de transferencia automática conforme a NFPA 20, con protocolo de pruebas y manual del fabricante.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo para izaje/posicionamiento del tablero y para el precomisionamiento (pruebas de baja tensión).

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NFPA 20 – Bombas contra incendio (transferencia/alimentadores asociados); NTC 2050.
- Manuales del fabricante del tablero y del sistema de transferencia (ATS).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS
7.4.2	**Transferencia BCI**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Transferencia BCI, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Trasladar e izar el tablero/equipo al sitio; instalar con sus soportes y doble fondo.
- Ejecutar el precomisionamiento y las pruebas de baja tensión; instalar protecciones en tableros existentes cuando aplique.
- Para la transferencia BCI: montar y probar el ATS conforme a NFPA 20, verificando la conmutación normal–emergencia.
- Conectar alimentadores a las bombas, marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Tablero/unidad de transferencia automática (ATS) para el sistema contra incendio, listado y conforme a NFPA 20 y RETIE, con documentación, protocolo de pruebas (SAT) y manual del fabricante.

ÍTEM N°	ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS
7.4.2	**Transferencia BCI**

- Accesorios de montaje, señalización y conexionado.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo para izaje/posicionamiento del tablero y para el precomisionamiento (pruebas de baja tensión).

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NFPA 20 – Bombas contra incendio (transferencia/alimentadores asociados); NTC 2050.
- Manuales del fabricante del tablero y del sistema de transferencia (ATS).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS
7.4.3	**Alimentadores a bombas**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Alimentadores a bombas, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Trasladar e izar el tablero/equipo al sitio; instalar con sus soportes y doble fondo.
- Ejecutar el precomisionamiento y las pruebas de baja tensión; instalar protecciones en tableros existentes cuando aplique.
- Para la transferencia BCI: montar y probar el ATS conforme a NFPA 20, verificando la conmutación normal–emergencia.
- Conectar alimentadores a las bombas, marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Conductor de cobre para alimentador de bombas, calibre y aislamiento según diseño (THHN/XLPE), con certificado RETIE y marquillas.

ÍTEM N° **7.4.3**	ACTIVIDADES EN CUARTO DE BOMBAS **Alimentadores a bombas**

- Terminales, ductería/bandeja de soporte y misceláneos de fijación.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo para izaje/posicionamiento del tablero y para el precomisionamiento (pruebas de baja tensión).

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NFPA 20 – Bombas contra incendio (transferencia/alimentadores asociados); NTC 2050.
- Manuales del fabricante del tablero y del sistema de transferencia (ATS).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

7.5 · SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.1	**Adecuación tapa el alfajor**

3. UNIDAD DE MEDIDA

GL – global

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Adecuación tapa el alfajor, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Materiales y misceláneos para la adecuación de la subestación (tapas, señalización, cerradura antipánico según ítem).
- Cable de cobre desnudo/aislado verde para conexión a tierra de elementos metálicos (calibre según diseño), con certificado RETIE.
- Documentación técnica de los equipos de la subestación (transformador y CTs): catálogos, hojas de datos, protocolos de prueba de fábrica (FAT).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por GL – global efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.1	**Adecuación tapa el alfajor**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.2	**Marcación de circuitos tableros**

3. UNIDAD DE MEDIDA

GL – global

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Marcación de circuitos tableros, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Materiales y misceláneos para la adecuación de la subestación (tapas, señalización, cerradura antipánico según ítem).
- Cable de cobre desnudo/aislado verde para conexión a tierra de elementos metálicos (calibre según diseño), con certificado RETIE.
- Documentación técnica de los equipos de la subestación (transformador y CTs): catálogos, hojas de datos, protocolos de prueba de fábrica (FAT).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por GL – global efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.2	**Marcación de circuitos tableros**

obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.3	**Conexión a tierra de elementos metálicos**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Conexión a tierra de elementos metálicos, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Cable de cobre (aislado color verde o desnudo AWG) para conexión a tierra de elementos metálicos, calibre según diseño, con certificado RETIE.
- Conectores, terminales y misceláneos (marquillas, tornillería en acero inoxidable/bronce).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.3	**Conexión a tierra de elementos metálicos**

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.4	**Revisión Celda de protección**

3. UNIDAD DE MEDIDA

GL – global

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Revisión Celda de protección, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Documentación, formatos, protocolos y trámites requeridos por el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) para la entrega y legalización.
- Hojas de datos, catálogos y protocolos de prueba del transformador y de las CTs.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.4	**Revisión Celda de protección**

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por GL – global efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.5	**Tramite de Entrega a ENEL**

3. UNIDAD DE MEDIDA

GL – global

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Tramite de Entrega a ENEL, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Documentación, formatos, protocolos y trámites requeridos por el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) para la entrega y legalización.
- Hojas de datos, catálogos y protocolos de prueba del transformador y de las CTs.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.5	**Tramite de Entrega a ENEL**

- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por GL – global efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.6	**Documentación equipos de subestación Transformador y CTS**

3. UNIDAD DE MEDIDA

GL – global

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Documentación equipos de subestación Transformador y CTS, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Documentación, formatos, protocolos y trámites requeridos por el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) para la entrega y legalización.
- Hojas de datos, catálogos y protocolos de prueba del transformador y de las CTs.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.6	**Documentación equipos de subestación Transformador y CTS**

- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por GL – global efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.7	**Cerradura antipánico**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Cerradura antipánico, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Cerradura antipánico para puerta de la subestación, conforme a requisitos de seguridad y RETIE.
- Herrajes y accesorios de fijación.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.7	**Cerradura antipánico**

- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.8	**Demarcación de espacios de trabajo**

3. UNIDAD DE MEDIDA

GL – global

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Demarcación de espacios de trabajo, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Coordinar con el Operador de Red (ENEL–Codensa/EPC) los requisitos de entrega y legalización.
- Ejecutar las adecuaciones de la subestación (tapas, demarcación, cerradura antipánico, revisión de celda) según ítem.
- Conectar a tierra los elementos metálicos; recopilar y entregar la documentación de los equipos (transformador y CTs).
- Tramitar la entrega a ENEL y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de resistencia de aislamiento con megóhmetro (Megger 1,25×): línea–neutro, línea–tierra y neutro–tierra, antes de energizar.
- Continuidad y verificación de identificación de circuitos según lista de cables y conduit.
- Protocolos de prueba firmados con matrícula profesional; certificados de calidad/RETIE de los materiales.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Materiales y misceláneos para la adecuación de la subestación (tapas, señalización, cerradura antipánico según ítem).
- Cable de cobre desnudo/aislado verde para conexión a tierra de elementos metálicos (calibre según diseño), con certificado RETIE.
- Documentación técnica de los equipos de la subestación (transformador y CTs): catálogos, hojas de datos, protocolos de prueba de fábrica (FAT).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

ÍTEM N°	SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
7.5.8	**Demarcación de espacios de trabajo**
10. DESPERDICIOS Incluidos: Sí ☒ No ☐	**11. MANO DE OBRA** Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- Requisitos del Operador de Red (ENEL–Codensa / EPC) y del RETIE para subestaciones.
- NTC 2050; norma del fabricante de la celda, el transformador y las CTs.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por GL – global efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

7.6 · SISTEMA DE APANTALLAMIENTO

Detalle típico aplicable a este numeral:

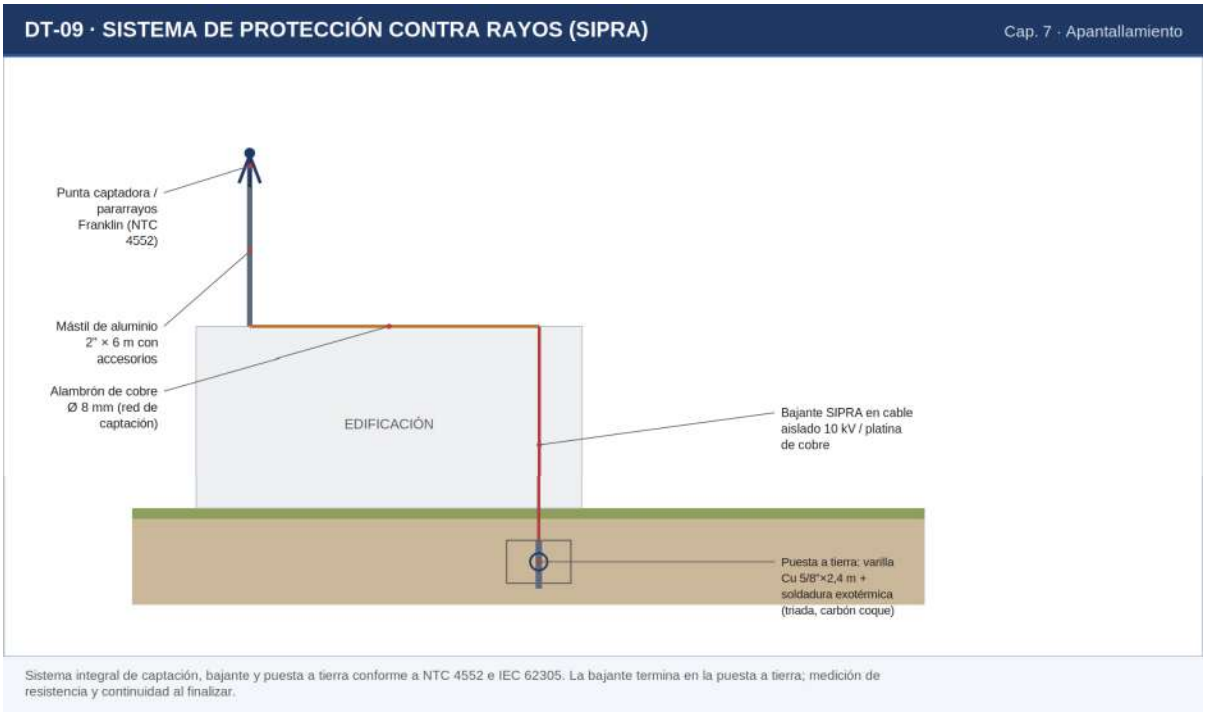


Figura 7.6 — Sistema de protección contra rayos (SIPRA).

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.1	**Alambrón de 8mm**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Alambrón de 8mm, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Alambrón/conductor de cobre Ø 8 mm para la red de captación del SIPRA, con grapas y accesorios de fijación (NTC 4552).

9. EQUIPO

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.1	**Alambrón de 8mm**

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.2	**puntas captadoras**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de puntas captadoras, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Puntas captadoras del SIPRA con sus soportes y accesorios de fijación, conforme a NTC 4552.
- Elementos de conexión al alambrón/bajante.

9. EQUIPO

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.2	**puntas captadoras**

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.3	**bajantes**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de bajantes, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Bajante del SIPRA en cable/platina de cobre, con accesorios de fijación y conexión, terminando en la puesta a tierra (NTC 4552).
- Marquillas y misceláneos.

9. EQUIPO

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.3	**bajantes**

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.4	**Puesta a tierra**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Puesta a tierra, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Puesta a tierra del SIPRA: varilla(s) de cobre, cable de cobre desnudo, conectores y soldadura exotérmica; carbón coque para mejoramiento cuando se requiera.
- Caja de inspección/transición.

9. EQUIPO

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.4	**Puesta a tierra**

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.5	**Cajas de transición**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Cajas de transición, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Elementos del sistema integral de protección contra rayos (SIPRA): punta captadora / pararrayos, mástil, alambrón de cobre Ø 8 mm, bajantes y cajas de transición, con accesorios de fijación.
- Cable de cobre para bajante (aislado 10 kV cuando el ítem lo indique) y conexión a la puesta a tierra.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.6.5	**Cajas de transición**

- Puesta a tierra del SIPRA: varillas de cobre, conectores y soldadura exotérmica (Cadweld) según NTC 4552.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.4	**Desmonte Sistema de apantallamiento**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Desmonte Sistema de apantallamiento, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.4	**Desmonte Sistema de apantallamiento**

- No aplica material permanente. Elementos para desmonte seguro del sistema de apantallamiento existente y para el manejo/retiro de los componentes.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.1	**Reinstalacion de Alambrón de 8mm**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Alambrón de 8mm, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.1	**Reinstalacion de Alambrón de 8mm**

- Alambrón/conductor de cobre Ø 8 mm para la red de captación del SIPRA, con grapas y accesorios de fijación (NTC 4552).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.2	**Reinstalacion de puntas captadoras**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Instalacion puntas captadoras, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Puntas captadoras del SIPRA con sus soportes y accesorios de fijación, conforme a NTC 4552.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.2	**Reinstalacion de puntas captadoras**

- Elementos de conexión al alambrón/bajante.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
7.7.3	Adecuación bajantes

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de bajantes, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar en planos la localización del sistema de captación, bajantes y puesta a tierra (NTC 4552).
- Instalar puntas captadoras, alambrón de cobre Ø 8 mm y mástil; tender bajantes con radios de curvatura adecuados.
- Ejecutar la puesta a tierra del SIPRA (varillas + soldadura exotérmica), garantizando continuidad hasta el sistema de tierra.
- Para desmonte: retirar de forma segura el sistema existente. Medir la resistencia de puesta a tierra y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Resistencia de aislamiento y de puesta a tierra dentro de los valores mínimos aceptables aprobados; medidas ≥25% por debajo del promedio se someten a aprobación.
- Conductores marcados en ambos extremos; empalmes solo en cajas y a prueba de humedad.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Medición de resistencia de puesta a tierra y prueba de continuidad de la malla/SIPRA.
- Registro fotográfico y protocolo firmado.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Bajante del SIPRA en cable/platina de cobre, con accesorios de fijación y conexión, terminando en la puesta a tierra (NTC 4552).

ÍTEM N° **7.7.3**	SISTEMA DE APANTALLAMIENTO Adecuación bajantes

- Marquillas y misceláneos.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- NTC 4552-1/2/3 – Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (SIPRA).
- RETIE (sistema de puesta a tierra asociado); IEC 62305.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

7.8 · RED DE COMUNICACIONES

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.1	**Salidas de datos en muebles y escritorios**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Salidas de datos en muebles y escritorios, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar la topología de puntos y la canalización; separar servicios (datos/energía) en canaleta con división.
- Tender el cable UTP Cat 6A sin exceder radios de curvatura ni tensiones; ponchar jacks y face-plates.
- Certificar cada punto de datos con instrumento de categoría 6A y entregar reporte; marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Certificación de cada punto de datos (enlace/canal) categoría 6A con reporte del instrumento.
- Verificación de marcación e identificación.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Cable UTP categoría 6A, 4 pares, certificable, con marcación en ambos extremos (TIA/EIA-606).
- Canaleta metálica (con división) y/o canalización, cajas, jacks, face-plates y patch cords según diseño.
- Elementos de certificación de cada punto de datos (reporte de certificación del canal/enlace).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.
- Certificador de cableado estructural categoría 6A.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- TIA/EIA-568 (cableado estructurado, categoría 6A) y TIA/EIA-606 (identificación).
- NTC 2050 (canalizaciones); protocolo de certificación de puntos del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.2	**Cable UTP CAT 6A**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Cable UTP CAT 6A, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar la topología de puntos y la canalización; separar servicios (datos/energía) en canaleta con división.
- Tender el cable UTP Cat 6A sin exceder radios de curvatura ni tensiones; ponchar jacks y face-plates.
- Certificar cada punto de datos con instrumento de categoría 6A y entregar reporte; marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Certificación de cada punto de datos (enlace/canal) categoría 6A con reporte del instrumento.
- Verificación de marcación e identificación.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Cable UTP categoría 6A, 4 pares, certificable, con marcación en ambos extremos (TIA/EIA-606).
- Canaleta metálica (con división) y/o canalización, cajas, jacks, face-plates y patch cords según diseño.
- Elementos de certificación de cada punto de datos (reporte de certificación del canal/enlace).

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.
- Certificador de cableado estructural categoría 6A.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- TIA/EIA-568 (cableado estructurado, categoría 6A) y TIA/EIA-606 (identificación).
- NTC 2050 (canalizaciones); protocolo de certificación de puntos del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.3	**Certificación punto de datos**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.3	**Certificación punto de datos**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Certificación punto de datos, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar la topología de puntos y la canalización; separar servicios (datos/energía) en canaleta con división.
- Tender el cable UTP Cat 6A sin exceder radios de curvatura ni tensiones; ponchar jacks y face-plates.
- Certificar cada punto de datos con instrumento de categoría 6A y entregar reporte; marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Certificación de cada punto de datos (enlace/canal) categoría 6A con reporte del instrumento.
- Verificación de marcación e identificación.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Instrumento certificador de cableado estructurado (categoría 6A) y formatos de reporte por punto.
- Consumibles de rotulación e identificación.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.
- Certificador de cableado estructural categoría 6A.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- TIA/EIA-568 (cableado estructurado, categoría 6A) y TIA/EIA-606 (identificación).
- NTC 2050 (canalizaciones); protocolo de certificación de puntos del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.4	**Marcación de puntos de datos**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Marcación de puntos de datos, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.4	**Marcación de puntos de datos**

materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Verificar la topología de puntos y la canalización; separar servicios (datos/energía) en canaleta con división.
- Tender el cable UTP Cat 6A sin exceder radios de curvatura ni tensiones; ponchar jacks y face-plates.
- Certificar cada punto de datos con instrumento de categoría 6A y entregar reporte; marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Certificación de cada punto de datos (enlace/canal) categoría 6A con reporte del instrumento.
- Verificación de marcación e identificación.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Marquillas y sistema de identificación de puntos de datos (TIA/EIA-606).
- Insumos de rotulación.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.
- Certificador de cableado estructural categoría 6A.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- TIA/EIA-568 (cableado estructurado, categoría 6A) y TIA/EIA-606 (identificación).
- NTC 2050 (canalizaciones); protocolo de certificación de puntos del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.5	**Canaleta Metalica de 4x12 con division**

3. UNIDAD DE MEDIDA

ML – metro lineal

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de Canaleta Metalica de 4x12 con division, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

ÍTEM N°	RED DE COMUNICACIONES
7.8.5	**Canaleta Metalica de 4x12 con division**

- Verificar la topología de puntos y la canalización; separar servicios (datos/energía) en canaleta con división.
- Tender el cable UTP Cat 6A sin exceder radios de curvatura ni tensiones; ponchar jacks y face-plates.
- Certificar cada punto de datos con instrumento de categoría 6A y entregar reporte; marquillar y Marcar/marquillar los elementos e identificar circuitos; ejecutar pruebas y entregar protocolos firmados con matrícula profesional.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Instalación conforme a RETIE, planos y fichas técnicas; sin defectos de fijación ni conexión.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Certificación de cada punto de datos (enlace/canal) categoría 6A con reporte del instrumento.
- Verificación de marcación e identificación.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Canaleta metálica 4x12 con división para separación de servicios, con accesorios de fijación.
- Tornillería y misceláneos.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).
- Equipo de medición: multímetro y megóhmetro (Megger) para pruebas de aislamiento y continuidad.
- Certificador de cableado estructural categoría 6A.

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- TIA/EIA-568 (cableado estructurado, categoría 6A) y TIA/EIA-606 (identificación).
- NTC 2050 (canalizaciones); protocolo de certificación de puntos del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML – metro lineal efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

CERTIFICACIONES

ÍTEM N°	CERTIFICACIONES **CERTIFICACION RETIE de uso final por organismo de certificación avalada por la ONAC**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de CERTIFICACION RETIE de uso final por organismo de certificación avalada por la ONAC, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Organizar la documentación de la instalación: certificados RETIE de materiales y equipos, diseños, planos, cálculos y protocolos de prueba.
- Contratar la inspección con un organismo acreditado por la ONAC / autorizado por la SIC, previo a la energización.
- Atender la inspección, subsanar no conformidades (a cargo del contratista) y obtener la certificación plena de conformidad RETIE.
- Entregar a la Interventoría el certificado y el informe para aprobación del pago.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Certificación plena de conformidad emitida por organismo acreditado; sin no conformidades pendientes.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Revisión documental y de protocolos por el organismo certificador; inspección en sitio.
- Dictamen de conformidad RETIE / RETILAP.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Servicio de inspección y certificación plena de conformidad RETIE de la instalación eléctrica construida, por organismo de certificación e inspección acreditado por la ONAC / autorizado por la SIC.
- Gestión documental y técnica: recopilación de planos, memorias de cálculo, fichas técnicas y certificados RETIE de materiales y equipos, protocolos de prueba (continuidad, aislamiento, resistencia de puesta a tierra) y dictamen de conformidad.
- Incluye visitas de inspección previas a la energización; las visitas adicionales por documentación o no conformidades son a cargo del contratista.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP (para la certificación del sistema de iluminación).
- Organismo de certificación e inspección acreditado por la ONAC / autorizado por la SIC.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ÍTEM N°	CERTIFICACIONES **CERTIFICACION RETILAP por organismo de certificación avalada por la ONAC**

3. UNIDAD DE MEDIDA

UN – unidad

4. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, transporte, instalación/montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio de CERTIFICACION RETILAP por organismo de certificación avalada por la ONAC, conforme a los planos aprobados para construcción, las fichas técnicas de los materiales, el RETIE/RETILAP y las instrucciones de la Interventoría. Incluye la mano de obra, el equipo, la herramienta, los misceláneos (marquillas, correas, cinta, tornillería) y los protocolos de prueba requeridos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Realizar las mediciones fotométricas en sitio (iluminancia, uniformidad, deslumbramiento).
- Recopilar reportes fotométricos y memorias de cálculo lumínico.
- Tramitar con el organismo acreditado la certificación RETILAP y entregar el dictamen aprobado por la Interventoría.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Certificación plena de conformidad emitida por organismo acreditado; sin no conformidades pendientes.

7. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Revisión documental y de protocolos por el organismo certificador; inspección en sitio.
- Dictamen de conformidad RETIE / RETILAP.

8. MATERIALES E INSUMOS (según fichas técnicas · RETIE)

- Servicio de certificación RETILAP del sistema de iluminación, por organismo acreditado, con mediciones fotométricas (niveles de iluminancia, uniformidad, deslumbramiento) y dictamen de conformidad.
- Gestión documental: reportes fotométricos de las luminarias, memorias de cálculo lumínico y protocolos de medición en sitio.

9. EQUIPO

- Herramienta menor (5% de la mano de obra).
- Herramienta y equipo de electricista (taladro, dobladora, ponchadora, pértiga cuando aplique).

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos: Sí ☒ No ☐	Incluida: Sí ☒ No ☐

12. NORMAS Y REFERENCIAS

- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (Res. MME 40492 de 2015 y modificatorias).
- NTC 2050 – Código Eléctrico Colombiano.
- NFPA 70 – National Electrical Code (referencia).
- RETILAP (para la certificación del sistema de iluminación).
- Organismo de certificación e inspección acreditado por la ONAC / autorizado por la SIC.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

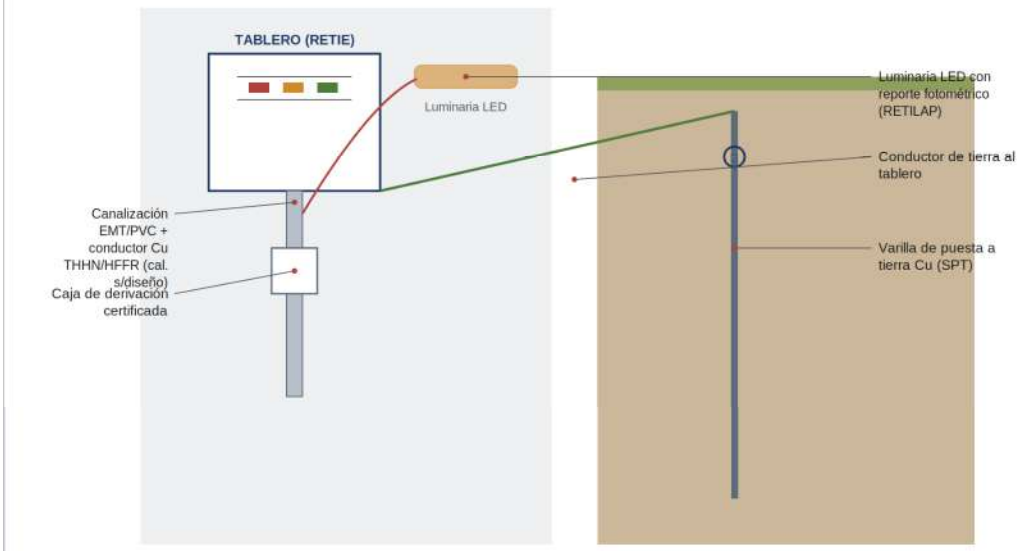
Se medirá y pagará por UN – unidad efectivamente ejecutada, instalada, marquillada, probada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El precio unitario incluye suministro de materiales certificados RETIE, mano de obra, equipo, herramienta, transporte, misceláneos de cableado, pruebas (aislamiento/continuidad/puesta a tierra según aplique), marquillas, protocolos y demás costos directos e indirectos. No se reconocen pagos por materiales o actividades inherentes al ítem no discriminados.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, con el RETIE/RETILAP o con las fichas técnicas, la actividad se considerará mal ejecutada y el Constructor deberá corregirla/reconstruirla a su costo, sin modificar el plazo ni el valor del contrato.

ANEXO · DETALLES TÍPICOS ELÉCTRICOS

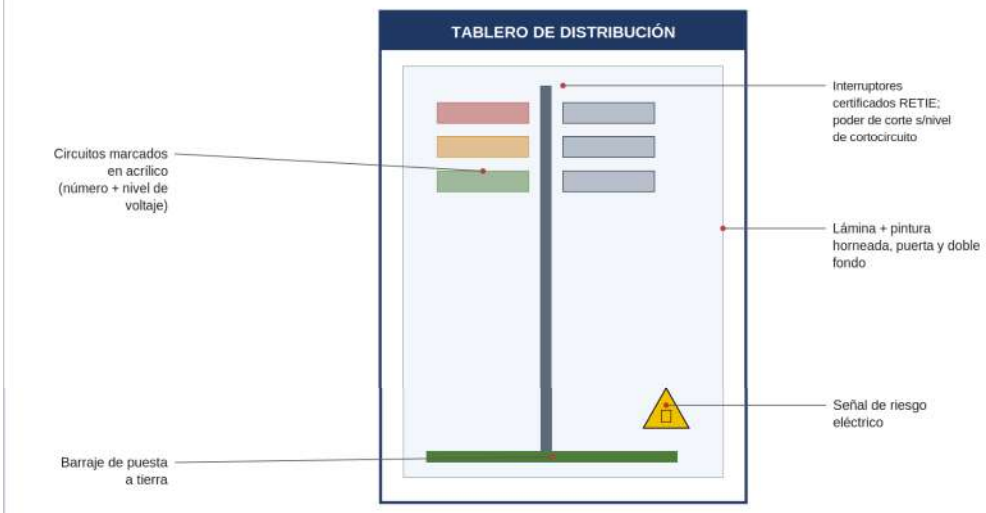
DT-05 · CANALIZACIÓN ELÉCTRICA Y PUESTA A TIERRA — Cap. 7 · Eléctricas



Materiales certificados RETIE; iluminación conforme RETILAP; NTC 2050. Todo circuito con conductor de protección y sistema de puesta a tierra; medición de resistencia de puesta a tierra al finalizar.

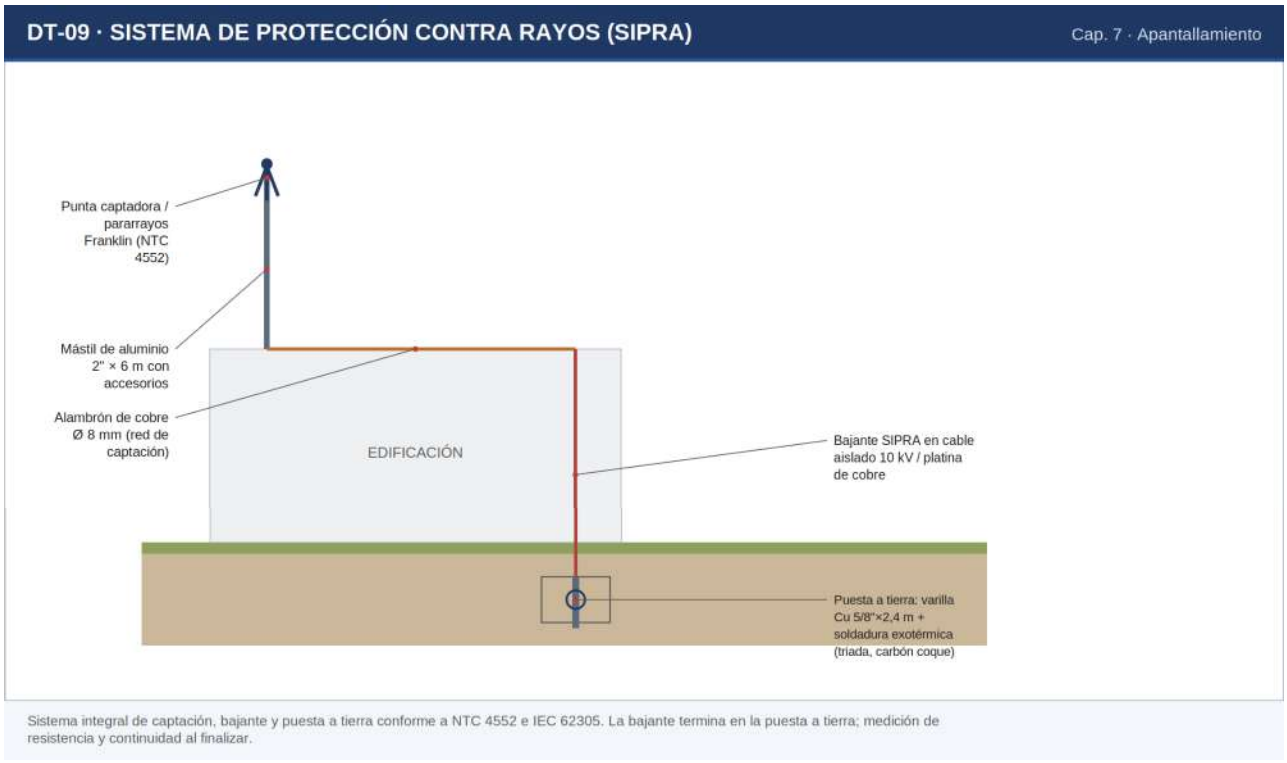
DT-05 — Canalización eléctrica, iluminación y puesta a tierra.

DT-10 · TABLERO ELÉCTRICO (RETIE) — Cap. 7 · Tableros



Tablero de primera calidad con certificado RETIE; precomisionamiento y pruebas de baja tensión antes de energizar. Marquillas de nivel de voltaje, señal de riesgo eléctrico y numeración de circuitos.

DT-10 — Tablero eléctrico (requisitos RETIE).



DT-09 — Sistema de protección contra rayos (SIPRA).

1. ÍTEM No 9.1	CUBIERTAS - IMPERMEABILIZACIONES - CIELO RASOS **2. CIELO RASO EN PVC e=7 mm (INCLUYE ESTRUCTURA DE APOYO)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m^2 – Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Se refiere este ítem al suministro, transporte e instalación de cielo raso PVC Blanco e= 7 cm, incluye estructura de soporte.

Incluye: perfilería de aluminio para soporte, chazos, cintas de unión o ensamble entre elementos, cortes y filetes. El acabado inferior será color blanco y debe ser aprobado por la Interventoría.

Estos serán ejecutados en los ambientes señalados con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, de conformidad con las instrucciones de la y acogiéndose en los casos que se indique, a las recomendaciones del fabricante y a las especificaciones aquí consignadas.

5. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM.

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- □ Consultar Planos Estructurales.
- □ Definir y localizar en los Planos Constructivos los niveles de acabados.
- □ Únicamente se debe comenzar a instalar las laminas para el cielo raso cuando todo el trabajo
- húmedo, tal como el concreto, mortero, yeso, estuco etc., se haya terminado y secado por
- completo.
- □ Se debe comenzar a instalar las láminas cuando el edificio se haya cerrado a las condiciones
- climáticas externas y se proporcione una ventilación mecánica adecuada para mantener los
- límites de las condiciones de 16 a 30 grados centígrados y máximo 70% de humedad relativa.
- □ Las láminas deberán entregarse en el sitio de obra en paquetes cerrados para almacenarse en el
- ambiente final indicado en el punto anterior. Los paquetes deberán abrirse en el momento de la
- instalación del sistema y permitir que el material se estabilice en esas condiciones antes de la
- Instalación.

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Su ejecución será de acuerdo con los diseños secciones, longitudes y espesores mostrados en
- los planos o con las instrucciones del interventor.
- □ La instalación del cielo raso lo debe efectuar personal calificado, este personal debe tener todas
- las herramientas y equipos mínimos necesarios para instalar adecuadamente los planos cielo
- raso.
- □ Este cielo raso falso debe prever la instalación de las tuberías para las instalaciones eléctricas
- hidrosanitarias y de aire acondicionado según como se indica en los planos de dichas
- instalaciones.
- □ El contratista deberá montar toda la perfilería metálica de acuerdo y en estricta conformidad con
- las especificaciones del fabricante.
- Armado de la Suspensión: Antes de instalar los perfiles, se determinará el nivel en el que se
- instalará el falso cielo raso de PVC, así mismo las paredes de los ambientes deberán estar lisos,
- libres de rebabas o similares. Se fijarán los perfiles para colgateo respetando las especificaciones
- del fabricante y el diseño de detalles en los planos correspondientes, dejando los elementos
- colgantes para fijar el falso cielo raso. A partir de allí se constituirá la estructura, empezando por
- el perímetro del ambiente, con rieles metálicos galvanizados, luego la estructura de fijación del
- falso cielo raso con parantes metálicos galvanizados; siguiendo las especificaciones detalladas
- en los planos correspondientes
-

- □ Seguidamente se fijará los acabamientos perimetrales de PVC, tipo “U” o “L”. c) Se procederá a montar y fijar las planchas de PVC con tornillos (esta operación se hará con taladro eléctrico o
- inalámbrico). d) Terminado del emplanchado total del techo. e) Limpieza final. Sobre el Terminado
- - Retoques: De ser el caso y en acuerdo anticipado con el cliente: Las juntas u orificios se sellarán
- con sellador y aplicador asegurándose de no dejar espacios vacíos entre el perfil de PVC y el
- muro o similar.

Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.

7. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

□ Terminado del cielo falso totalmente, sin manchas, ni humedades, ni resaltos en las uniones de los paños.

□ Remates contramuros, vigas y columnas perfectos, sin aberturas y sin resaltos.

8. ENSAYOS A REALIZAR

- Verificar niveles, alineamientos y plomos para aceptación.

9. MATERIALES

- Cielo Raso de PVC Blanco e= 7 mm
- ÁNGULO CAL.26 LÁMINA GALV. 2.44 M
- CHAZO PLÁSTICO 1/4"
- PERNO 1/2" ALT. VEL. 1 3/4"
- PERFIL OMEGA METÁLICO 63 MM X 3,05 M

10. EQUIPO

- Herramienta menor
- ANDAMIO CERTIFICADO SECCION - (2 +1XBASE 1.4 X 1,4)
- TALADRO

11. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Planos arquitectónicos

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 (metro cuadrado) cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

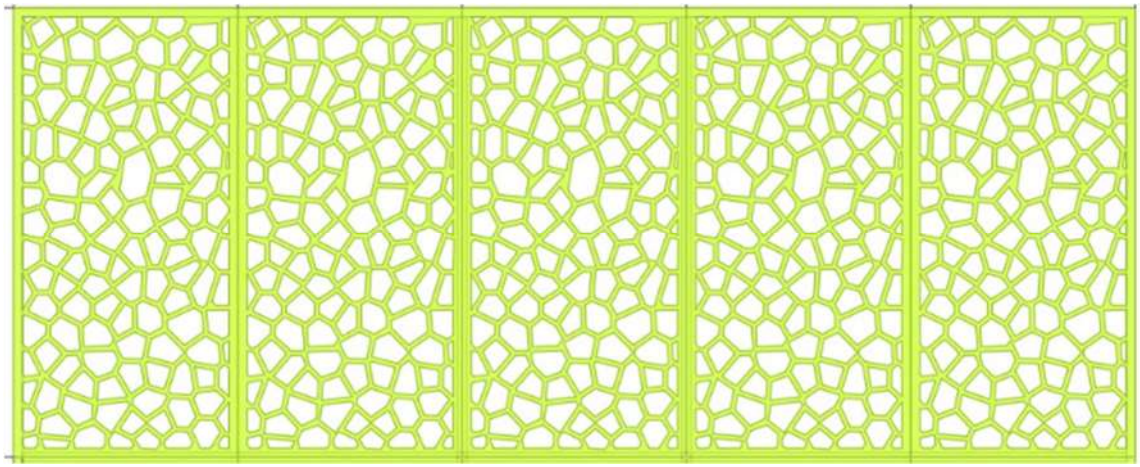
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 9.2**	CUBIERTAS - IMPERMEABILIZACIONES - CIELO RASOS **2. Suministro e instalación fachada microperforada según diseño, en lamina CR calibre 16, acabado en pintura eletrostatica**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – Metro cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Consiste en el Suministro, Transporte, Montaje e instalación de fachada en lamina microperforada según diseño, en lamina CR calibre 16, acabado en pintura electrostática, de acuerdo con el diseño estructural y los Planos Arquitectónicos. El cual podrá ser pernado o atornillado según recomendaciones del fabricante.



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1.Preparación y Soldadura de Anclajes Corte y presentación: Cortar los perfiles de la subestructura (tubulares o canales) a la medida exacta de los planos. Soldadura de uniones: Soldar los soportes o perfiles a la estructura metálica principal del edificio.Inspección de soldadura: Verificar la penetración y calidad del cordón de soldadura para soportar el peso del calibre 16 y la carga de viento.

2. Tratamiento Anticorrosivo Estricto Limpieza de escoria: Pulir todas las uniones soldadas en campo con pulidora. Imprimación: Aplicar pintura rica en zinc o anticorrosiva epóxica inmediatamente sobre las zonas soldadas para evitar la oxidación del acero expuesto.

3. Modulación y Fijación MecánicaAlineación láser: Nivelar la subestructura para corregir cualquier desplome de la estructura principal.Fijación de láminas: Sujetar las láminas CR calibre 16 utilizando tornillos autoperforantes de alta resistencia con arandelas de neopreno (para evitar filtraciones y par galvánico) o mediante remaches estructurales de aluminio/acero.

4. Control de Dilataciones y Retoques Juntas térmicas: Dejar una holgura de 3 mm a 5 mm entre paneles para absorber las expansiones térmicas del metal por el sol.Pintura de retoque: Aplicar esmalte de retoque del mismo color de la fachada sobre las cabezas de los tornillos (si quedan a la vista) y cualquier raspadura del montaje.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

Ver especificaciones del diseño estructural, de los planos arquitectónicos y de los planos de taller

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Inspección Visual. (VT): Verificación por un inspector del cumplimiento de gargantas, longitudes y perfiles de soldadura
- Líquidos Penetrantes (PT): Detecta fisuras o porosidades superficiales en los cordones de soldadura que unen la subestructura metálica

8. MATERIALES

- Lamina microperforada según diseño, en lamina CR calibre 16, acabado en pintura eletrostatica

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	☐ **No**	Incluida	☒	**Si**	☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC
- Normas ASTM
- Planos Estructurales

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

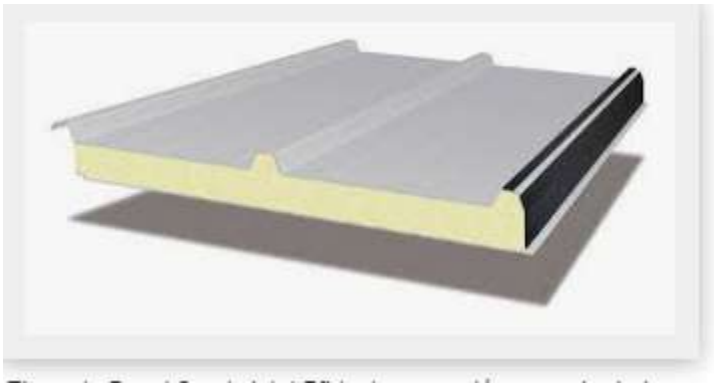
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 9.3**	CUBIERTAS - IMPERMEABILIZACIONES - CIELO RASOS **2. Suministro, transporte e instalación panel metálico Tipo Sándwich inyectado con poliuretano o similar calibre 26/28 de espesor 50mm. Incluye tapas de borde de cubierta y los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m2 – metro cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al Suministro, e instalación de cubierta en panel metálico Tipo Sándwich inyectado con poliuretano o similar calibre 26/28 de espesor 50mm. Incluye tapas de borde de cubierta y los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

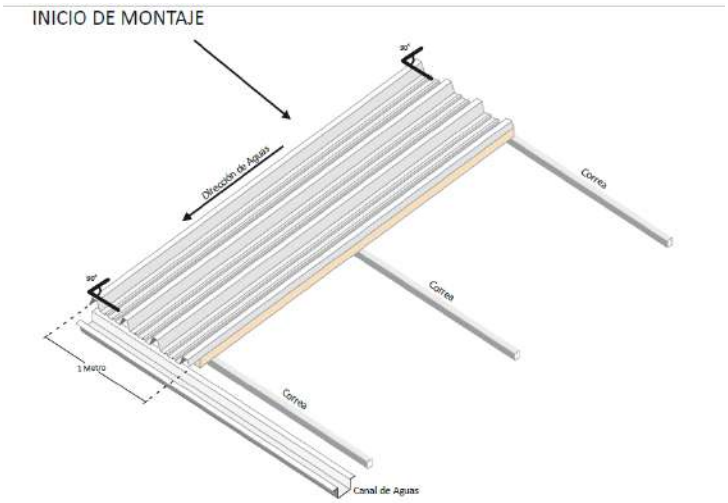
- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Revisar que la estructura haya sido montada según el proyecto y que las desalineaciones o desplomes, si llegan a presentarse, estén dentro de un rango aceptable para la instalación. (+-1,5 cm). Desplomes o desalineamientos superiores, pueden afectar el encastre del panel y generar estancamiento de agua en pendientes bajas.

Elevación manual.

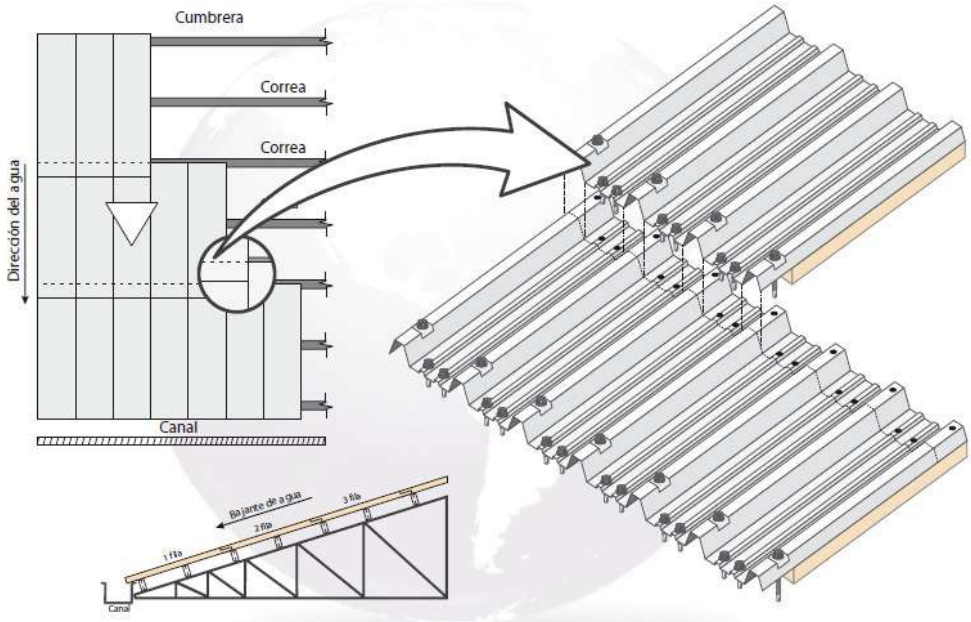
- En este proceso, realice el izaje de panel de manera indiviudal y de canto sobre la cresta tipo macho (cresta llena de poliuretano) de esta manera evita el maltrato del panel. Durante el izaje coloque cuerdas (sogas o manilas) que le faciliten guiar la carga (a modo de contraviento) y asi evitar golepar la estructura durante la maniobra.
- Disposicion de los paneles.
- Antes del montaje se debe remover la película protectora de polietileno de toda la superficie metalica del panel. Si se encontraran en la zona del encastre longitudinal, indicios de excesos de
- poliuretano los operadores encargados de la instalación deben proceder a la remoción del material en exceso con una espátula o similar. El retiro del material de los paquetes, se debe realizar levantando el panel de la paca, no deslizándolos para evitar rayarlos entre si.

Instalación de los paneles.

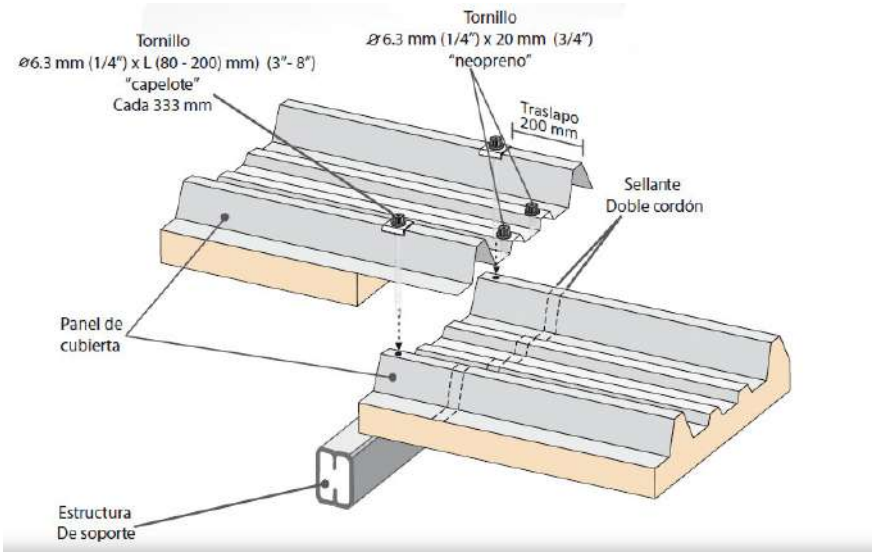
- Identifique el punto de inicio de la instalación de acuerdo con el despiece entregado.
- Obtenga el punto de inicio del montaje, garantizando la escuadra y puntos de control.



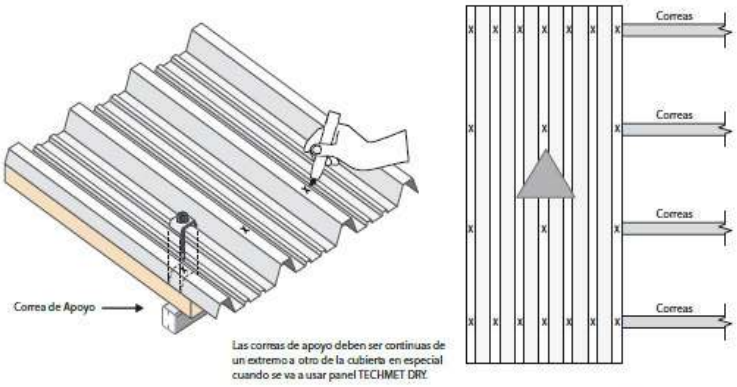
- Avance de la instalación: La instalación siempre se debe realizar de canal hacia cumbrera. A nivel longitudinal se debe garantizar que la primera fila inferior siempre este avanzada con respecto a la fila superior, al menos en dos tejas. Esta disposición garantiza un correcto traslapo de las tejas

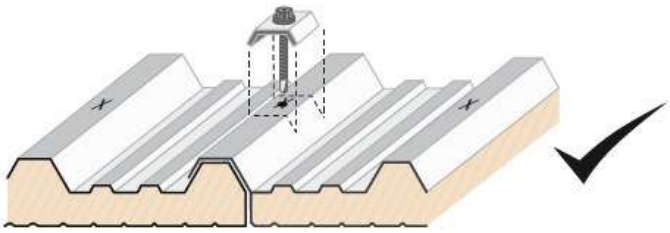


Traslapo: El traslapo de tejas correcto, debe siempre, incluir el sello y las fijaciones como se especifica en el manu

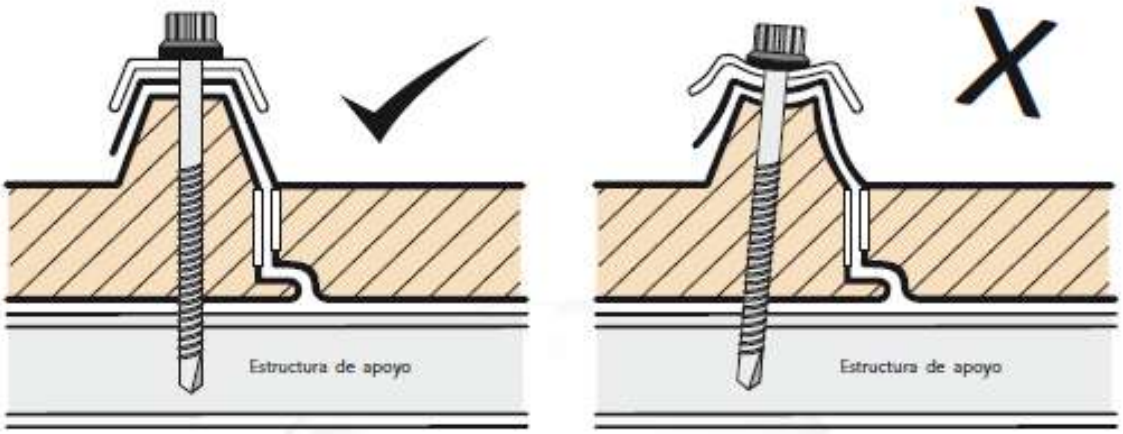


• Fijaciones: A medida que se ubica la teja en la cubierta, vaya punteando con un marcador sobre la teja la ubicación de la correa de fijación, para evitar realizar varias perforaciones sobre la teja, Asegúrese que la marca que se realice, sea tapada posteriormente por el capelote.





- Torque del tornillo: Para darle el torque correcto al tornillo utilice la herramienta adecuada, para evitar deformaciones en los capelotes, neoprenos de los tornillos y la cresta de las tejas, que pueden causar filtraciones de agua posteriormente.



6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Según recomendaciones del fabricante.
-

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Panel metálico Tipo Sándwich inyectado con poliuretano o similar calibre 26/28 de espesor 50mm.
- Tornillo autoperforante con arandela neo 10x4
- Remate - Cal 26

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- SECCION DE 1,4 POR 1,4 H=2,0 - ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

11. MANO DE OBRA
Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No** **10.1**	CARPINTERIA (METALICA, ALUMINIO, MADERA, ACERO ,VIDRIO, DIVISIONES) **2. MARCO PARA PUERTA EN LÁMINA CAL 18 -0.8 (INCLUYE ACABADO EN PINTURA Y ANTICORROSIVO)**

3. UNIDAD DE MEDIDA UND**–** UNIDAD

4. DESCRIPCIÓN

Fabricación, transporte, suministro e instalación **MARCO PARA PUERTA EN LÁMINA CAL 18 -0.8, d**e acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. (INCLUYE ACABADO EN PINTURA Y ANTICORROSIVO)

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle.
- Se cortara, se armara el marco de la puerta en lámina galvanizada según lo indica el diseño, se debe verificar antes de soldar definitivamente el encuadre del marco.
- Se pintara el marco con los tipos de pinturas exigidas en el diseño.
- Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación.
- Asear y habilitar los vanos.
- Verificar el encuadre del vano donde se instalara el marco, para esto se deben medir las diagonales del vano, ambas diagonales deben medir lo mismo.
- Instalar marco.
- Cualquier detalle que se muestre en los planos o APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como cualquiera de los tres documentos
-

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Los acabados deben ser de primera calidad.
- La puerta debe circular libremente sin ningún tipo de rose ni presión.
- No se admitirán rayones en la puerta.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A
-

8. MATERIALES

- MARCO PARA PUERTA EN LÁMINA CAL 18 -0.8
- ESMALTE SINTÉTICO
- ANTICORROSIVO
- DISOLVENTE THINNER"

9. EQUIPO

- N/A

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UND), cuantificada en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No** **10.2**	CARPINTERIA (METALICA, ALUMINIO, MADERA, ACERO ,VIDRIO, DIVISIONES) **2. PUERTA EN LÁMINA CON MIRILLA CAL 18 (INCLUYE ACABADO EN PINTURA Y ANTICORROSIVO)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2– METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Fabricación, transporte, suministro e instalación de PUERTA EN LÁMINA CON MIRILLA CAL 18 (INCLUYE ACABADO EN PINTURA Y ANTICORROSIVO) **d**e acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye anticorrosivo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle.
- Se cortara, se armara el marco de la puerta en lámina galvanizada según lo indica el diseño, se debe verificar antes de soldar definitivamente el encuadre del marco. (actividad no incluida en el presente APU)
- Para la construcción de la puerta se cortaran los elementos metálicos (Lamina cold rolled), se armaran y se soldaran.
- Se pintara la puerta con los tipos de pinturas exigidas en el diseño.
- Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación.
- Asear y habilitar los vanos.
- Verificar el encuadre del vano donde se instalara la puerta, para esto se deben medir las diagonales del vano, ambas diagonales deben medir lo mismo.
- Instalar marco.
- Instalar puerta y verificar plomos y niveles.
- Proteger puerta contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.
- Cualquier detalle que se muestre en los planos o APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como cualquiera de los tres documentos
-

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Los acabados deben ser de primera calidad.
- La puerta debe circular libremente sin ningún tipo de rose ni presión.
- No se admitirán rayones en la puerta.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A
-

8. MATERIALES

- PUERTA EN LÁMINA CON MIRILLA CAL 18
- ESMALTE SINTÉTICO
- ANTICORROSIVO
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- N/A

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2), cuantificada en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No** **10.3**	CARPINTERIA (METALICA, ALUMINIO, MADERA, ACERO ,VIDRIO, DIVISIONES) **2. DESMONTE, MANTENIMIENTO Y AJUSTE DEL SENTIDO DE APERTURA DE PUERTA EXISTENTE DE MARCO EN LAMINA Y CUERPOS EN VIDRIO**

3. UNIDAD DE MEDIDA UND**– UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al desmonte, mantenimiento y ajuste del sentido de apertura de puerta existente de marco en lamina y cuerpos en vidrio **d**e acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye anticorrosivo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle.
- 1. Desmonte de la Puerta Retirar la hoja: Desatornillar las bisagras desde el marco (empezando por abajo) y desmontar la puerta. Retirar accesorios: Quitar las cerraduras, manijas, pasadores y topes existentes.
- 2. Mantenimiento General Limpieza y lijado: Lijar el marco de lámina y la hoja para remover óxido, pintura descascarada o grasa. Reparación: Aplicar masilla automotriz o plástica en abolladuras o imperfecciones, y cambiar tornillos oxidados. Pintura: Aplicar una capa de base anticorrosiva y el esmalte de acabado final a ambas piezas.
- **3**. Modificación del Sentido de Apertura Cambio en el marco: Tapar los saques (recibidores) de las bisagras viejas en el marco con masilla o soldadura. Realizar los nuevos saques para las bisagras en el lado opuesto del marco. Reubicar el recibidor de la cerradura (el pestillo) a la nueva altura y lado correspondiente. Cambio en la hoja: Invertir la posición de las bisagras y la cerradura en la puerta si el giro requiere voltear la estructura**.**
- **4.** Montaje y Ajuste Final Instalar bisagras: Fijar las bisagras en sus nuevas posiciones en el marco y luego colgar la hoja. Instalar cerradura: Colocar la cerradura ajustando el pestillo según el nuevo sentido de empuje o tracción. Ajuste de tolerancias: Verificar que la puerta no arrastre, que la holgura perimetral sea uniforme (2 a 3 mm) y que el pestillo encaje suavemente en el recibidor
-

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Los acabados deben ser de primera calidad.
- La puerta debe circular libremente sin ningún tipo de rose ni presión.
- No se admitirán rayones en la puerta.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A
-

8. MATERIALES

- ESMALTE SINTÉTICO
- ANTICORROSIVO
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- N/A

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UND– UNIDAD, cuantificada en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 10.4**	CARPINTERIA (METALICA, ALUMINIO, MADERA, ACERO ,VIDRIO, DIVISIONES) **2. VENTANA EN ALUMINIO CORREDIZA**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m^2 – Metro cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Fabricación, transporte, suministro e instalación de VENTANA EN ALUMINIO CORREDIZA. de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.
Incluye accesorios, pisavidrios, sellos, empaques, herrajes, anclajes y en general todos los accesorios necesarios para la correcta instalación y funcionamiento de la ventana.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar norma NSR 10.
- Preparar los cálculos de los elementos de acuerdo con las combinaciones de carga previstos en la NSR 10, sustentando el dimensionamiento de cada elemento (perfiles, vidrios, tornillos, anclajes, etc.) de acuerdo con las solicitaciones impuestas.
- Verificar localización, especificación y diseño de cada elemento.
- Cortar y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio desarrollados para tal fin, en el color especificado en Planos (herrajes y accesorios)
- Preparar Planos de Taller por parte del Fabricante para aprobación inicial del Constructor Responsable y del Supervisor de la Obra. No exceder las medidas máximas ni espesores de vidrio especificados en los manuales de carpintería del fabricante.
- Presentar muestras representativas de los elementos en aluminio arquitectónico, vidrio, película de seguridad, silicona, pisavidrios, etc. para aprobación de la Interventoría y el supervisor del contrato.
- Repasar los equipos y herramientas con el fin de realizar el trabajo solo con Fabricante, mano de obra, maquinaria, equipos y herramientas especializados.
- Cortar, procesar con maquinaria especializada y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio desarrollados para tal fin, en el color especificado en Planos (herrajes y accesorios)
- Verificar que no haya tornillos expuestos.
- Ensamblar los ángulos de aluminio ó el sistema de perfileria.
- Instalar vidrios. Utilizar vidrios según especifiquen los planos y/o doble vidrio usando los pisavidrios recomendados por el fabricante.
- Instalar los pisavidrios siempre al exterior con tornillo y chazo plástico
- Enviar a la obra los elementos debidamente empacados con elementos especializados de embalaje.
- Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación.
- Instalar ventanearía y verificar plomos y niveles.
- Cuando no sea posible el preensamble de la ventana, primero se debe instalar en el vano el sistema de perfileria especificada en planos y posteriormente instalar el vidrio, usando sistema de izaje adecuado para realizar la maniobra
- Asear y habilitar.
- Proteger ventanearía contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.
- Retiro de sobrantes a lugar de disposición autorizada.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Cumplir con dimensiones máximas y tolerancias incluidas en el manual del fabricante
- Debe haber sello hermético entre la ventana y el vano

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Verificación de dimensiones de los perfiles.
- Verificación de espesor y calidades del vidrio.
- Se deberá entregar certificación escrita del vidrio y del sistema de aluminio

8. MATERIALES

- VENTANA ALUMINIO CORREDIZA

9. EQUIPO

- Herramienta menor.

10. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

11. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2 cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No** **10.5**	CARPINTERIA (METALICA, ALUMINIO, MADERA, ACERO ,VIDRIO, DIVISIONES) **2. MANTENIMIENTO DE BARANDA DE TUBULARES VERTICALES EXISTENTE PARA ESCALERA (INCLUYE ACABADO EN PINTURA Y ANTICORROSIVO)**

3. UNIDAD DE MEDIDA ML**– METRO LINEAL**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al mantenimiento de baranda de tubulares verticales existente para escalera (incluye acabado en pintura y anticorrosivo **d**e acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye anticorrosivo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle.
- Limpieza y Tratamiento del Metal (Preparación de Superficie)Desbastado y lijado: Lijar toda la baranda con lija de grano grueso (o cepillo de alambre) para eliminar el óxido suelto, la grasa y la pintura descascarada.Lijado fino: Pasar una lija suave para abrir poro en la pintura vieja que esté firme y mejorar la adherencia. Limpieza química: Limpiar toda la estructura con un paño humedecido en tinner o desengrasante para eliminar por completo el polvo del lijado.
- Aplicación de Anticorrosivo Imprimación selectiva: Aplicar una capa de anticorrosivo (cromato de zinc o epóxico) especialmente en los puntos críticos: uniones soldadas y las bases donde los tubulares se anclan a los escalones (zonas más propensas a la humedad).Secado: Dejar secar el tiempo recomendado por el fabricante (usualmente de 4 a 6 horas).
- Acabado con PinturaPrimera mano: Aplicar la primera capa de esmalte (brillante, mate o satinado) con brocha fina o pistola para cubrir de manera uniforme la forma cilíndrica de los tubulares.Segunda mano: Aplicar una segunda capa después del tiempo de repintado para garantizar el espesor correcto y la resistencia al roce constante de las manos.
- Acabados y Limpieza Retoque: Revisar con buena luz que no queden zonas sin cubrir o "chorreaduras" de pintura. Desmonte de protección: Retirar las cintas y plásticos protectores una vez que la pintura esté seca al tacto.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Los acabados deben ser de primera calidad.
- La puerta debe circular libremente sin ningún tipo de rose ni presión.
- No se admitirán rayones en la puerta.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A
-

8. MATERIALES

- ESMALTE SINTÉTICO
- ANTICORROSIVO
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- N/A

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ML– METRO LINEAL, cuantificada en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No** **10.6**	CARPINTERIA (METALICA, ALUMINIO, MADERA, ACERO ,VIDRIO, DIVISIONES) **2. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DIVISIONES METALICAS (INCLUYE ACABADO EN PINTURA Y ANTICORROSIVO)**

3. UNIDAD DE MEDIDA M2**– METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde a la limpieza y mantenimiento divisiones metalicas (incluye acabado en pintura y anticorrosivo) **d**e acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Incluye anticorrosivo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle.
- Limpieza y Tratamiento del Metal (Preparación de Superficie)Desbastado y lijado: Lijar toda la baranda con lija de grano grueso (o cepillo de alambre) para eliminar el óxido suelto, la grasa y la pintura descascarada.Lijado fino: Pasar una lija suave para abrir poro en la pintura vieja que esté firme y mejorar la adherencia. Limpieza química: Limpiar toda la estructura con un paño humedecido en tinner o desengrasante para eliminar por completo el polvo del lijado.
- Aplicación de Anticorrosivo Imprimación selectiva: Aplicar una capa de anticorrosivo (cromato de zinc o epóxico) especialmente en los puntos críticos: uniones soldadas y las bases donde los tubulares se anclan a los escalones (zonas más propensas a la humedad).Secado: Dejar secar el tiempo recomendado por el fabricante (usualmente de 4 a 6 horas).
- Acabado con Pintura Primera mano: Aplicar la primera capa de esmalte (brillante, mate o satinado) con brocha fina o pistola para cubrir de manera uniforme la forma cilíndrica de los tubulares.Segunda mano: Aplicar una segunda capa después del tiempo de repintado para garantizar el espesor correcto y la resistencia al roce constante de las manos.
- Acabados y Limpieza Retoque: Revisar con buena luz que no queden zonas sin cubrir o "chorreaduras" de pintura. Desmonte de protección: Retirar las cintas y plásticos protectores una vez que la pintura esté seca al tacto.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Los acabados deben ser de primera calidad.
- La puerta debe circular libremente sin ningún tipo de rose ni presión.
- No se admitirán rayones en la puerta.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A
-

8. MATERIALES

- ESMALTE SINTÉTICO
- ANTICORROSIVO
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- N/A

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Manual técnico del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por M2– METRO CUADRADO, para este caso y de acuerdo con el alcance establecido un metro cuadrado incluye las dos caras de la lámina, cuantificada en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 11.1**	APARATOS SANITARIOS **2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN BARRA EN ACERO INOXIDABLE PMR (FIJA) LONG 40 CM**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de BARRA EN ACERO INOXIDABLE PMR (FIJA) de longitud 40 cm. Según la indicación en las planos hidrosanitarios y arquitectónicos del proyecto de acuerdo a las especificaciones particulares del
fabricante.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Cuadros de Detalles.
- Verificar medidas finales en obra.
- Instalar garantizando su estabilidad funcionamiento y acabado

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- BARRA DE SEGURIDAD FIJA 40 cm

9. EQUIPO

- Equipo de Instalación

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UNIDAD cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 11.2**	APARATOS SANITARIOS **2. Limpieza y mantenimiento de aparatos sanitarios**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN – Unidad**

4. DESCRIPCIÓN

Este ítem corresponde a la limpieza y mantenimiento de aparatos sanitarios existentes. Según la indicación en las planos hidrosanitarios y arquitectónicos del proyecto de acuerdo a las especificaciones particulares del
fabricante.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Aplicación de productos químicos
- Aplicar el limpiador desincrustante en el interior de la taza del inodoro y orinales.
- Dejar actuar el producto entre 5 y 10 minutos (según ficha técnica).Rociar solución desinfectante en las superficies externas de los artefactos.
- Fregado y limpieza Inodoros/Orinales: Tallar el interior con la escobilla, enfatizando bajo el borde de salida de agua. Limpiar el exterior (asiento, tapa, tanque y base) con un paño húmedo con desinfectante.
- Lavamanos: Fregar con fibra plástica y detergente neutro. Limpiar griferías cuidando de no rayar el acabado cromado.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- INSUMOS DE ASEO

9. EQUIPO

- Equipo de Instalación

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UNIDAD cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.1**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Banca en madera m-50, (tipo IDU)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN - UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro, transporte y colocación de una Banca en madera M-50 Tipo Idu



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar los Planos Arquitectónicos para su ubicación.
- Base de apoyo: Se fija sobre unos dados de concreto reforzado (usualmente de 3000 PSI) o mortero de 3.000 psi
- Nivelación: La arista inferior de las patas debe quedar a ras de suelo. En terrenos con pendiente, se debe alinear a las curvas de nivel para que el asiento quede horizontal (con una pendiente máxima del terreno del 20%).
- Disposición: Se prohíbe su instalación en esquinas cerradas sin la distancia reglamentaria para permitir la circulación peatona

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- BANCA EN MADERA M-50
- MORTERO 3000 PSI ELABORADO EN OBRA

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR.
- MONTACARGA
- TRANSPORTE DE MOBILIARIO

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.2**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Suministro y siembra de individuo arboreo raque**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN - UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro, y siembra de individuo arbóreo raque

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Ahoyado: Apertura de un hueco de dimensiones mínimas de 60 × 60 × 60 cm. El suelo extraído debe ser retirado si tiene escombros.
- Preparación del suelo: Llenado del hoyo con tierra negra fértil mezclada con abono orgánico (compost) y micorrizas para estimular el enraizamiento.
- Plantación: Retirar la bolsa plástica con cuidado para no desbaratar el pilón de tierra. Posicionar el árbol asegurando que el cuello de la raíz quede a ras del suelo definitivo.
- Tutorado: Instalación de un tutor de madera (estaca de mínimo 2 metros de alto) amarrado al tallo mediante un amarrón en "ocho" con cinta elástica o neumático para protegerlo del viento sin estrangular la corteza.
- Plateo y fertilización: Configuración de una barrera circular de tierra (plato) alrededor del tronco para retener el agua de riego.
- Riego de establecimiento: Aplicación inmediata de abundante agua (aproximadamente 20 a 30 litros) para compactar los vacíos de aire en el suelo

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Individuo arbóreo raque (incluye tierra negra para siembra e insumos para el tutorado)

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR.

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.3**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Individuo arbóreo pino romeron (incluye tierra negra para siembra e insumos para el tutorado)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN - UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro, y siembra de individuo arbóreo pino romero (incluye tierra negra para siembra e insumos para el tutorado)

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Ahoyado: Apertura de un hueco de dimensiones mínimas de 60 × 60 × 60 cm. El suelo extraído debe ser retirado si tiene escombros.
- Preparación del suelo: Llenado del hoyo con tierra negra fértil mezclada con abono orgánico (compost) y micorrizas para estimular el enraizamiento.
- Plantación: Retirar la bolsa plástica con cuidado para no desbaratar el pilón de tierra. Posicionar el árbol asegurando que el cuello de la raíz quede a ras del suelo definitivo.
- Tutorado: Instalación de un tutor de madera (estaca de mínimo 2 metros de alto) amarrado al tallo mediante un amarrón en "ocho" con cinta elástica o neumático para protegerlo del viento sin estrangular la corteza.
- Plateo y fertilización: Configuración de una barrera circular de tierra (plato) alrededor del tronco para retener el agua de riego.
- Riego de establecimiento: Aplicación inmediata de abundante agua (aproximadamente 20 a 30 litros) para compactar los vacíos de aire en el suelo

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Individuo arbóreo pino romero (incluye tierra negra para siembra e insumos para el tutorado)

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR.

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.4**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Suministro e instalación de señal informativa para interiores en acrílico y adhesivo posterior según diseño (medidas 40 cm x 30 cm)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN - UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro e instalación de señal informativa para interiores en acrílico y adhesivo posterior según diseño (medidas 40 cm x 30 cm)

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpieza: Limpiar la pared y el respaldo de la señal con alcohol isopropílico para eliminar grasa y polvo.
- Aplicación de cinta: Pegar tiras de cinta doble faz de espuma de poliuretano de alta adherencia (tipo VHB de 3M) en el contorno posterior de la señal.
- Fijación: Retirar los protectores de la cinta, nivelar la pieza con un nivel de gota y presionarla firmemente contra la pared durante mínimo 30 segundos para activar el adhesivo.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Señal informática en acrílico y adhesivo (medidas 40 cm x 30 cm)

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR.

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.5**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Suministro e instalación de tachas reflectivas unidireccionales**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN - UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro e instalación Suministro e instalación de tachas reflectivas unidireccionales,



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Trazado y Marcación: Se definen los puntos sobre el asfalto o concreto usando una línea de tiza o flexómetro. La distancia estándar de separación suele ser de 3 a 5 metros en curvas o zonas peligrosas, y de 8 a 12 metros en tramos rectos.
- Perforación: Se realiza un hueco en el pavimento con un taladro rotopercutor utilizando una broca que coincida con el diámetro y longitud del vástago de la tacha.
- Limpieza Absoluta: Se retira todo el polvo, agua, escombros o humedad del agujero y del área circundante mediante soplado mecánico o aire comprimido. La humedad es la principal causa de desprendimiento.
- Preparación del Pegante: Se utiliza un adhesivo epóxico de dos componentes (resina y catalizador) o pegante bituminoso de aplicación en caliente.
- Colocación: Se introduce el pegante tanto en la perforación como en la base ranurada de la tacha. Se inserta el vástago presionando firmemente la tacha contra el piso hasta que un pequeño exceso de pegante sobresalga por los bordes.
- Orientación Visual: Se verifica manualmente que la cara con la lente reflectiva quede apuntando exactamente en contra del flujo vehicular que se desea alertar.
- Curado: Se aísla la zona con conos de señalización y se prohíbe el paso de vehículos durante un tiempo mínimo de 30 a 45 minutos (según el pegante) para que el epóxico se solidifique por completo..

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- TACHAS REFLECTIVAS
- RESINA TERMOPLÁSTICA

9. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR
- MÁQUINA PEGATACHAS
- CAMIONETA

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.6**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Líneas de demarcación con pintura en frío**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ml - Metro Lineal**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia a la demarcación con pintura tipo trafico e= 10 cm. Distribuido de acuerdo a las dimensiones totales indicadas en los planos de detalle.de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y/o en los Planos Arquitectónicos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Preparación de la superficie
- Limpieza: La superficie debe estar completamente libre de polvo, grasa, humedad, óxido y cualquier otra impureza.
- Concreto nuevo: Neutralice la superficie con una solución de ácido muriático al 10% en agua por unos 15-20 minutos. Enjuague con abundante agua a alta presión y deje secar completamente. Limpie de nuevo antes de aplicar.
- Asfalto nuevo: Asegúrese de que esté seco y libre de contaminantes.
- Pintura vieja: Elimine las capas deterioradas, descascaradas y la humedad. Resane grietas y otros defectos.
- Superficies brillantes: Si es concreto liso, se recomienda realizar una escarificación con discos diamantados en seco para mejorar la adherencia.
- Aplicación de la pintura Mezcla:
- Mezcle la pintura hasta que sea uniforme, sin crear burbujas.
- Dilución: Generalmente, las pinturas de tráfico vienen listas para usar. Si es necesario, puede diluirse con agua (máximo \(2\) litros por cada \(5\) galones) o con el ajustador recomendado por el fabricante, pero esto puede ralentizar el secado.
- Aplicación:
- Aplique la pintura en una capa uniforme con brocha, rodillo o pistola.En áreas pequeñas, se puede empezar con los recortes en las esquinas y luego rellenar con el rodillo o brocha.Si se requiere un espesor de \(0.10\) m, la aplicación debe ser en capas sucesivas hasta alcanzar el grosor deseado.Secado: Deje secar entre capas, según las indicaciones del fabricante. El tiempo de secado puede variar de \(8\) a \(14\) horas para la segunda mano, dependiendo de las condiciones ambientales.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- PINTURA TIPO TRÁFICO
- MICROESFERAS REFLECTIVAS
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- VEHICULO DELINEADOR O DE MANERA MANUAL
- CAMIONETA
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectónicos

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por ml - Metro Lineal cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.7**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Marca vial con pintura en frío**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m2 - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia a la demarcación vial con pintura tipo tráfico. Distribuido de acuerdo a las dimensiones totales indicadas en los planos de detalle.de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y/o en los Planos Arquitectónicos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Preparación de la superficie
- Limpieza: La superficie debe estar completamente libre de polvo, grasa, humedad, óxido y cualquier otra impureza.
- Concreto nuevo: Neutralice la superficie con una solución de ácido muriático al 10% en agua por unos 15-20 minutos. Enjuague con abundante agua a alta presión y deje secar completamente. Limpie de nuevo antes de aplicar.
- Asfalto nuevo: Asegúrese de que esté seco y libre de contaminantes.
- Pintura vieja: Elimine las capas deterioradas, descascaradas y la humedad. Resane grietas y otros defectos.
- Superficies brillantes: Si es concreto liso, se recomienda realizar una escarificación con discos diamantados en seco para mejorar la adherencia.
- Aplicación de la pintura Mezcla:
- Mezcle la pintura hasta que sea uniforme, sin crear burbujas.
- Dilución: Generalmente, las pinturas de tráfico vienen listas para usar. Si es necesario, puede diluirse con agua (máximo \(2\) litros por cada \(5\) galones) o con el ajustador recomendado por el fabricante, pero esto puede ralentizar el secado.
- Aplicación:
- Aplique la pintura en una capa uniforme con brocha, rodillo o pistola.En áreas pequeñas, se puede empezar con los recortes en las esquinas y luego rellenar con el rodillo o brocha.Si se requiere un espesor de \(0.10\) m, la aplicación debe ser en capas sucesivas hasta alcanzar el grosor deseado.Secado: Deje secar entre capas, según las indicaciones del fabricante. El tiempo de secado puede variar de \(8\) a \(14\) horas para la segunda mano, dependiendo de las condiciones ambientales.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- PINTURA TIPO TRÁFICO
- MICROESFERAS REFLECTIVAS
- DISOLVENTE THINNER

9. EQUIPO

- VEHICULO DELINEADOR O DE MANERA MANUAL
- CAMIONETA
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos arquitectónicos

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por m2 - Metro Cuadrado cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.8**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Riego de liga con emulsión asfáltica**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al suministro e instalación de Riego de liga con emulsión asfáltica

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación y barrido: La superficie debe estar completamente limpia, seca y libre de polvo, escombros o excesos de asfalto viejo. Se ejecuta un barrido mecánico enérgico complementado con soplado por aire comprimido.
- Riego mecánico: Se distribuye la emulsión utilizando un camión termotanque regador de asfalto calibrado. La rampa de picos debe estar a la altura e inclinación correctas para lograr un solape perfecto y un riego homogéneo. El uso de flauta manual se restringe solo a áreas pequeñas, parches o esquinas inaccesibles para el camión.
- Tiempo de rotura (Curado): Se debe esperar a que ocurra el cambio de color de la emulsión (de café marrón a negro brillante), lo que indica que el agua se evaporó. Esto toma entre 30 a 60 minutos dependiendo del clima.
- Control de tránsito: Queda estrictamente prohibido el tráfico vehicular sobre el riego de liga, exceptuando las volquetas que traen la mezcla asfáltica caliente..

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- EMULSIÓN CRR-1

9. EQUIPO

- IRRIGADOR DE ASFÁLTO
- COMPRESOR DE 250 CPM
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por M2 – METRO CUADRADO debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 12.9**	EXTERIORES Y URBANISMOS **2. Tratamiento superficial simple con emulsión crr-2**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde al tratamiento superficial simple con emulsión crr-2

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Limpieza de la base: Barrido enérgico con escoba mecánica y soplado a presión de la superficie existente (ya sea una base granular imprimada o un pavimento viejo). Debe quedar completamente libre de polvo.
- Aplicación de la emulsión CRR-2: Se esparce mediante un camión termotanque distribuidor de asfalto a una temperatura controlada de entre 45 °C y 65 °C. La aplicación debe ser perfectamente homogénea.
- Distribución inmediata del agregado: Segundos después del paso del camión regador, avanza una volqueta con tolva distribuidora de agregado (chip spreader) en reversa, dejando caer la gravilla sobre la emulsión aún líquida (marrón) antes de que inicie la rotura (cambio a color negro). Las llantas de la volqueta nunca deben pisar la emulsión descubierta.
- Compactación: Se ejecuta inmediatamente usando un compactador de llantas neumáticas (mínimo 3 a 5 pasadas por punto). No se permite el uso de rodillos lisos metálicos vibratorios porque fracturan la piedra.
- Barrido de sobrantes: Tras 24 horas de curado y apertura regulada al tránsito, se realiza un barrido mecánico suave para retirar el exceso de piedra suelta que no se adhirió, evitando desprendimientos que puedan romper los parabrisas de los vehículos...

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- EMULSIÓN CRR-2
- GRAVILLA DE 1/2" EN MUNICIPIO

9. EQUIPO

- COMPACTADOR LLANTAS
- ESPARCIDOR DE GRAVILLA
- IRRIGADOR DE ASFÁLTO
- COMPRESOR DE 250 CPM
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por M2 – METRO CUADRADO debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 13.1**	VARIOS **2. Aseo general final y limpieza**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2 – METRO CUADRADO**

4. DESCRIPCIÓN

Se refiere esta especificación al aseo y limpieza final de la obra..

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Iniciar las actividades vez se hayan concluido todas las actividades de obra.

- Programar una secuencia de actividades por zonas.
- Entregar todas las partes de la construcción completamente limpias y las instalaciones y aparatos en perfectas condiciones de funcionamiento.
- Entregar los pisos desmanchados y encerados.
- Retirar todos los residuos de cemento, concreto, polvo, grasa, pintura, etc.
- Proceder a limpieza general de techos, muros, muebles, ventanas, puertas, zonas verdes, zonas duras, etc.
- Utilizar los equipos, elementos y materiales adecuados para su correcta ejecución, siguiendo las recomendaciones de los fabricante de materiales y cuidando que estos no perjudiquen los acabados de los componentes de la edificación.
- Hacer las reparaciones necesarias en las obras que se hayan deteriorado durante el proceso de construcción para una correcta presentación y entrega de la misma, sin que tales reparaciones y arreglos constituyan obra adicional.
- Limpiar los pisos y muros en material cerámico y de gres, así como los aparatos sanitarios con ácido muriático ó ácido nítrico en concentraciones recomendadas por los proveedores para tal fin.
- Lavar los pisos en baldosín de granito con cepillo, agua y jabón.
- Limpiar las ventanas y retirar los residuos cuidando de no dañar el acabado de los marcos. Los residuos adheridos a los vidrios deberán retirarse totalmente.
- Cualquier detalle que se muestre en los planos o APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como cualquiera de los tres documentos.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

consumibles de aseo (Jabones, ácidos, removedores y cualquier otro tipo de material requerido para cumplir con el aseo)

9. EQUIPO

- Herramienta menor.

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por METRO CUADRADO cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.
El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

13. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. **ÍTEM No 13.2**	VARIOS **2. Puesta a pruebas de equipos existentes**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UND – UNIDAD**

4. DESCRIPCIÓN

Se refiere este ítem a las diferentes pruebas que se requieren realizar para todos los equipos existentes.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Inspección y Seguridad (Pre-arranque)Alistamiento: Avisar a los usuarios sobre las pruebas de cortes de energía o variaciones de agua. Chequeo visual: Verificar niveles de fluidos (aceite, combustible, agua) y buscar fugas evidentes. Seguridad: Asegurar que no haya cables sueltos, herramientas obstruyendo las partes móviles o alarmas activas.
2. Arranque en Vacío (Sin Carga)Encendido manual: Prender el equipo directamente desde su panel local. Estabilización: Dejarlo operar de 5 a 10 minutos para calentar el motor y verificar que no vibre ni emita ruidos extraños.Parámetros básicos: Comprobar que registre voltaje/frecuencia correctos (planta) o presión inicial (bomba).
3. Prueba Dinámica (Con Carga Real)Operación: Someter el equipo a su trabajo real (cortar la luz para activar la planta o abrir válvulas de agua para exigir la bomba).Medición técnica: Registrar en una planilla las variables operativas (amperaje, presión, caudal y temperatura del motor).Simulación: Monitorear el comportamiento continuo durante 30 a 60 minutos para garantizar que no sufra sobrecalentamientos bajo presión.
4. Enfriamiento y NormalizaciónCiclo de enfriamiento: Retirar la carga y dejar el equipo encendido en vacío 3 minutos antes de apagarlo, evitando daños térmicos.Modo Automático: Dejar los selectores del tablero en posición "AUTOMÁTICO" para asegurar que reaccionen solos ante una emergencia futura.Registro final: Diligenciar y firmar el acta técnica indicando si el equipo quedó Aprobado o Rechazado..

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

ELEMENTOS VARIOS PARA PRUEBAS

9. EQUIPO

- Herramienta menor.

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por UNIDAD lo cual incluye todas las pruebas requeridas para los diferentes equipos existentes, cuantificados en el sitio de ejecución, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos y corroborada en obra.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

13. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1.ÍTEM No 13.3	VARIOS **2. RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE Y BOTADERO AUTORIZADO)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m^3 -- Metro Cubico**

4. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem al Cargue, transporte y retiro de los materiales sobrantes de las excavaciones una vez realizados los rellenos correspondientes, hacia el botadero oficial. Medido en sitio.

De igual forma los movimientos de tierras en grandes volúmenes, necesarios para la limpieza del terreno un vez se hayan realizado las excavaciones y rellenos correspondientes y otros, carga y retiro de sobrantes a una distancia máxima de 5 kilómetros. Los sobrantes se depondrán únicamente en los botaderos autorizados por la entidad competente

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Recoger los sobrantes de la tierra proveniente de las excavaciones, que deben estar depositados mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Cargar y retirar los sobrantes.
- Verificar niveles finales de cimentación

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- N/A

9. EQUIPO

- VOLQUETA M3
- BOBCAT
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos Arquitectónicos, estructurales,
- Estudio de suelos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Los volúmenes de sobrantes se medirán y pagarán en metros cúbicos (M3) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones ó disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

NOTA DE CANTIDADES, COSTOS Y ESPECIFICACIONES

Capítulo del presupuesto (Componente 5)	Costo directo (COP)	% Incid. CD
Costo directo total (12 capítulos)	$ 2.161.864.282	100 %
AIU 30 % (Administración 23 % + Imprevistos 2 % + Utilidad 5 %)	$ 648.559.285	—
Certificaciones RETIE y RETILAP (sin AIU)	$ 25.413.202	—
Valor total de obra	$ 2.835.836.769	—
Interventoría (6 meses)	$ 198.508.574	—
Costo total del proyecto	**$ 3.034.345.343**	**—**

Estructura general de costos del proyecto de terminación conforme al Presupuesto V2 (agosto de 2026). Fuente: este mismo componente (Capítulo 1 del presente informe y anexos en Excel).

Este componente es el consolidador exclusivo de cantidades, costos, especificaciones y programación de todo el proyecto; los demás componentes remiten a él.

NOTA DE ACTUALIZACIÓN — PRESUPUESTO V2: La presente versión 1.3 del informe incorpora el Presupuesto V2 (agosto de 2026), que ajusta el costo directo de la terminación a $2.161.864.282 en doce capítulos, aplica el AIU del 30% sobre la totalidad del costo directo ($648.559.285), incluye las certificaciones RETIE ($15.000.000) y RETILAP ($10.413.202) como costos no sujetos a AIU y actualiza la interventoría a $198.508.574, manteniendo el costo total del proyecto en $3.034.345.343. Esta estructura sustituye la del presupuesto anterior, incluida la liquidación separada del IVA sobre la utilidad. Los capítulos con variación frente a la versión anterior son: 3 (red contra incendio), 5 (estructuras), 6 (pisos y acabados), 7 (instalaciones eléctricas), 9 (cubiertas), 10 (carpintería), 11 (aparatos sanitarios), 12 (exteriores y urbanismo) y 13 (varios, que incluye la puesta a pruebas de los equipos existentes por $24.065.320).

Claridad de consolidación. Se deja expresa claridad de que las cantidades de obra, los análisis de precios unitarios (APU), las cotizaciones soporte, el presupuesto consolidado, la programación de obra y las especificaciones técnicas de la totalidad de las actividades de terminación se encuentran de manera consolidada y detallada en el Componente 5 — Cantidades, Costos y Presupuesto (Informe CAG-PRE-IF-01 y sus anexos en formato Excel y MS Project), componente exclusivo y prevalente para estos aspectos. Las cifras presentadas en esta nota son un resumen informativo extraído de dicho componente para la especialidad del presente informe; en caso de diferencia, prevalece el Componente 5.

SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIONES DEL DIAGNÓSTICO

Primera. Los estudios, diseños, cálculos, planos y demás productos técnicos elaborados por terceros con anterioridad a la ejecución de la presente consultoría no son objeto de responsabilidad del Consorcio Consultoría Educativa ni de sus profesionales asesores. La responsabilidad sobre dichos productos permanece en cabeza de los profesionales y contratistas que los elaboraron y suscribieron, de conformidad con la Ley 400 de 1997, la Ley 1796 de 2016, la Ley 842 de 2003 y el artículo 53 de la Ley 80 de 1993, conforme al cual los consultores responden únicamente por los hechos u omisiones que les fueren imputables en desarrollo de su propio contrato.

Segunda. El presente informe corresponde a un diagnóstico técnico del estado actual de una obra no terminada, elaborado a partir de la información suministrada por la entidad contratante, de inspecciones de campo predominantemente no destructivas, de muestreos y ensayos representativos y de la verificación de los elementos accesibles al momento del estudio. En consecuencia, por las limitaciones propias de todo diagnóstico, es posible que durante la ejecución de las obras de terminación se evidencien situaciones no detectables al momento del estudio —tales como elementos ocultos o embebidos, condiciones internas de materiales, redes no accesibles o condiciones del subsuelo no muestreadas— las cuales deberán ser identificadas, valoradas y subsanadas durante la ejecución de la obra, a través de los mecanismos contractuales previstos para obras adicionales, mayores cantidades u obras no previstas.

Tercera. La presente salvedad no exime al Consorcio Consultoría Educativa de la responsabilidad que le corresponde por sus propios productos y conceptos, emitidos con la diligencia, idoneidad y autonomía propias del ejercicio profesional, en los términos de los memoriales de responsabilidad suscritos por cada asesor.

Cuarta. La edificación cuenta actualmente con equipos y sistemas instalados —equipos eléctricos, equipos hidráulicos y de bombeo, un ascensor, redes de voz y datos, sistema de detección de incendios y circuito cerrado de televisión (CCTV)— que a la fecha de la presente consultoría no han podido ser probados ni puestos en operación, por cuanto el Colegio no cuenta con energización. Por tratarse el presente contrato de una consultoría de revisión y diagnóstico, las pruebas, protocolos de arranque y puesta en marcha de dichos equipos y sistemas no estaban previstas dentro de su alcance. En consecuencia, el estado operativo real de estos equipos solo podrá verificarse una vez se disponga de energización, durante la ejecución de las obras de terminación, mediante los protocolos de prueba y puesta en servicio que deberá ejecutar el nuevo contratista bajo verificación de la interventoría; su eventual mantenimiento, reparación o reposición deberá gestionarse a través de los mecanismos contractuales previstos para la obra de terminación. Lo anterior es concordante con el propio Alcance Técnico del contrato, que dentro de la determinación de actividades pendientes ordena cuantificar las «pruebas de presión, hermeticidad y funcionamiento pendientes» y estimar los costos y tiempos requeridos «para completar y poner en servicio los sistemas», catalogando así dichas pruebas como actividades pendientes de la obra de terminación —a cargo del futuro constructor— y no como obligaciones de la presente consultoría, cuyo alcance en esta materia se limitó a la inspección técnica de las instalaciones ejecutadas y a la identificación, cuantificación y presupuestación de las pruebas pendientes.

Fundamento normativo: Ley 80 de 1993, art. 53; Ley 400 de 1997; Ley 1796 de 2016; Ley 842 de 2003; Código Civil, arts. 2060 y 2061; documentos CONPES y guías de Colombia Compra Eficiente sobre asignación de riesgos en contratos de obra pública.

ANEXOS

• Memorial de responsabilidad profesional — Ing. Luis Carlos Galvis Velasco

• Presupuesto consolidado (Excel)

• Análisis de Precios Unitarios — APU (Excel)

• Cuadro de cantidades de obra (Excel) y memorias de cálculo de cantidades por especialidad

• Resumen de cotizaciones soporte (Excel) y cotizaciones (PDF/Word)

• Programación y flujo de inversión (Excel) y cronograma MS Project

• Matriz de riesgos (Excel) y desglose de interventoría (Excel)

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD PROFESIONAL

Contrato de Consultoría No. 793-2025 – Municipio de Cajicá

Proyecto	Etapa 1 – Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial
Contrato	Consultoría No. 793-2025
Entidad contratante	Municipio de Cajicá (Cundinamarca)
Consultor	Consorcio Consultoría Educativa
Predio	Vereda El Canelón – Matrícula inmobiliaria 176-19759

Yo, **Luis Carlos Galvis Velasco**, identificado(a) con Matrícula Profesional No. **68202-83182**, en mi calidad de **Asesor en Costos y Presupuestos** del Consorcio Consultoría Educativa, en el marco del Contrato de Consultoría No. 793-2025 suscrito con el Municipio de Cajicá (Cundinamarca), cuyo objeto es la revisión, diagnóstico, evaluación y cuantificación del estado actual de la construcción no terminada de la Etapa 1 del Colegio Agustín Guerricabeitia con enfoque agroindustrial, mediante el presente memorial declaro y asumo la responsabilidad profesional que me corresponde, en los siguientes términos:

PRIMERO – Alcance. En desarrollo del contrato ejecuté la elaboración del presupuesto de obra, el análisis de precios unitarios, la cuantificación de las cantidades de obra y la estructuración del flujo de inversión y del cronograma de terminación de la obra.

SEGUNDO – Declaraciones. En relación con los productos de mi componente, declaro que:

- Fueron elaborados personalmente o bajo mi dirección, con la diligencia, idoneidad y cuidado propios del ejercicio profesional.
- La información técnica en ellos contenida es veraz y corresponde al estado verificado del proyecto al momento del diagnóstico.
- En su elaboración se aplicó la normatividad técnica y legal vigente aplicable a mi especialidad.
- Las opiniones, conceptos, diseños y recomendaciones se emitieron con autonomía e independencia profesional.

TERCERO – Responsabilidad. Asumo la responsabilidad profesional que me corresponde por los estudios, análisis, conceptos, diseños, cálculos y recomendaciones de mi componente, conforme a la Ley 842 de 2003 y demás normas que regulan el ejercicio de mi profesión, sin perjuicio de la responsabilidad del diseñador inicial sobre el diseño previamente entregado.

CUARTO – Constancia. Para constancia de lo anterior, firmo el presente memorial de responsabilidad, en la ciudad de Cajicá, a los 15 días del mes de julio de 2026.



Luis Carlos Galvis Velasco
Asesor en Costos y Presupuestos
Matrícula Profesional No. 68202-83182
Consorcio Consultoría Educativa