ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.

OBJETO DEL PROCESO: LOTE 3: ADECUACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO VEREDAL RIO CHIQUITO SECTOR ALTO EN LA VEREDA RIO CHIQUITO DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL CASANARE".

PLAZO DE EJECUCIÓN: TRES (03) MESES.

DEPENDENCIA QUE LIDERA EL PROCESO: SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA.

NORMAS GENERALES

En las presentes especificaciones técnicas se da mayor énfasis en la definición de las características y calidad de obra terminada que en la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados.

Por otra parte, la omisión de descripciones detalladas de procedimiento de construcción en muchas de las especificaciones refleja la suposición básica que el Contratista conoce las prácticas de construcción.

1. El contratista deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte necesarios para la correcta ejecución de la obra.
2. Serán de cuenta del Contratista las instalaciones provisionales.
3. Los elementos y materiales que se utilicen en la obra deberán ajustarse a las especificaciones.
4. Serán por cuenta del Contratista los sitios de almacenaje, campamentos, servicios públicos, y demás construcciones provisionales que considere necesarios para la correcta marcha de los trabajos.
5. Tan pronto se hayan terminado las obras y antes de que se efectúe la liquidación final del Contrato, el Contratista deberá por su cuenta y riesgo retirar todas las construcciones provisionales, materiales y sobrantes dejando los terrenos completamente limpios.
6. Harán parte además de estas especificaciones las normas para construcción dadas por NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS (NTC), ICONTEC, INVIAS, así como las recomendaciones de los fabricantes para la colocación y utilización de sus productos. De igual manera se deberán tener en cuenta las normas estipuladas en el estudio previo del presente proceso.
7. El Contratista se responsabilizará por la protección y conservación de las obras hasta la entrega y recibo en forma definitiva a la Administración Municipal de Aguazul, La reparación de daños si los hubiera, correrán por cuenta del Contratista y se hará a satisfacción de la Supervisión.
8. Los precios unitarios deben incluir el costo de los materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transportes, ensayos de control de calidad y demás elementos y gastos inherentes para el cumplimiento satisfactorio del Contrato, inclusive los costos indirectos y financieros.
9. Cuando por descuido, imprevisión, negligencia o causas imputables al Contratista ocurrieren daños a terceros, éste será el directo responsable de ellos.
10. En la construcción y acabados de las obras, la Administración Municipal de Aguazul será exigente y, por lo tanto, el Contratista utilizará materiales de primera calidad y mano de obra altamente calificada.
11. Serán por cuenta del Contratista el suministro de elementos de seguridad para su personal como cascos, guantes, anteojos, calzado, cinturones y cualquier otro elemento necesario. Mantendrá en la obra elementos para prestar primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a seguridad laboral que contemple la Ley Colombiana.
12. Donde se estipule, bien en los planos o en las especificaciones marcas o nombres de fábricas o fabricantes se deben entender que tal mención se hace como referencia para fijar la calidad del material deseado. El Contratista puede presentar el nombre de otros productos para la aprobación, siempre y cuando sean de igual o mejor calidad a juicio de ésta y cumplan con todas las normas establecidas en estas especificaciones. Esto no implicará variación en precios unitarios.
13. Para iniciación de cualquier actividad el Contratista deberá ejecutar muestras indicando claramente el proceso constructivo.

14. Vigilancia: Correrá por cuenta del Contratista la vigilancia de sus instalaciones, almacenes, equipos, herramientas y de los elementos antes y después de su instalación hasta el recibo final de la obra.

La Administración Municipal de Aguazul se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones. En caso de que los elementos construidos y/o instalados, antes de la entrega final de la obra; sufran daños por falta de protección, y en caso necesario de reparaciones, demoliciones, reconstrucciones o cambios de los elementos, estos serán a cuenta del contratista y sin costo alguno para la entidad.

CONDICIONES GENERALES

- **PLANOS Y ESPECIFICACIONES**

Los planos, especificaciones y anexos que se entregan se complementan entre sí, teniendo por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales, tal y como se describe en los planos. Cualquier detalle que se haya omitido en planos, especificaciones, o anexos, y que deba formar parte de la construcción, no exime al contratista de su ejecución, ni podrá tomarse como base para reclamaciones posteriores; por lo tanto, queda obligado a cumplir con estas especificaciones.

- **ENSAYOS DE LABORATORIO**

El contratista de la obra asumirá los costos por los ensayos de laboratorio necesarios, con un laboratorio acreditado. El Contrato que por esta actividad se realice debe incluir la toma de muestras de laboratorio, y los resultados deberán ser entregados directamente a la supervisión. Su valor debe estar incluido en el análisis de costos indirectos.

- **MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN**

Los métodos para la ejecución de las obras quedarán sujetos a la iniciativa del Contratista en concordancia con las especificaciones técnicas indicadas en este pliego, y a la sana práctica del ejercicio de la Ingeniería en cuanto a construcción se refiere. Sobre el contratista recaerá la responsabilidad final por la aplicación de tales métodos, los cuales estarán encaminados a obtener los mejores resultados en la obra. Sin embargo, la Supervisión tendrá en cualquier momento el derecho de ordenar cambios en los métodos utilizados en beneficio de la seguridad y avance de la obra, de su coordinación con las obras de otros Contratistas que tengan relación con la presente, o para obligar al Contratista a ajustarse al Contrato de obra firmado.

- **TRABAJO DEFECTUOSO O NO AUTORIZADO**

El trabajo que no llene los requisitos de las especificaciones o que no cumpla, se considerará defectuoso y se ordenará repararlo y reconstruirlo. Se considera rechazado y no se medirá ni pagará, debiendo ser corregido por EL CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA no tendrá derecho a recibir ninguna compensación por la ejecución del trabajo rechazado y por su demolición.

- **MATERIALES**

El Contratista se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales requeridos para la construcción, y a mantener en forma permanente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de los trabajos para evitar la escasez de materiales o de cualquier otro elemento necesario en la ejecución, los cuales deberán ser de primera calidad. Se podrá rechazar los materiales o elementos utilizados que no resulten conformes a lo establecido en las normas. El material rechazado se retirará del lugar reemplazándolo con material aprobado, y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente sin que haya lugar a pago extra a favor del Contratista.

En caso de que se requiera la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales de acuerdo con las normas, el Contratista está obligado a realizar a su costa los ensayos necesarios, sin costo adicional para el contrato.

- **EQUIPO**

El equipo que utilice el Contratista, su depreciación y mantenimiento correrán por su cuenta, así como su operación, estacionamiento, seguros, etc. Igualmente deberá mantener en el sitio de la obra un número suficiente de equipo en buen estado, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños. La mala calidad de los equipos, la deficiencia en el mantenimiento o los daños que puedan sufrir, no serán causal que exima el cumplimiento de las obligaciones contractuales.

Se podrá solicitar el retiro del sitio de obra de cualquier equipo o herramienta que a juicio esté defectuoso o no sea recomendable para ser utilizado. El Contratista deberá reponer con la mayor brevedad el equipo que sea retirado por daños o para mantenimiento, con el fin que no haya retraso en las obras.

- **TRABAJADORES DE LA OBRA**

Todos los trabajadores serán empleados directamente por el Contratista en forma autónoma, y no adquieren vinculación laboral con la alcaldía de Aguazul. Por lo tanto, corre a cargo del Contratista el pago de los salarios, indemnizaciones, bonificaciones y prestaciones sociales a que ellos tengan derecho, de acuerdo con los precios cotizados. El Contratista se obliga a mantener el orden y a emplear personal idóneo con el fin que las obras se ejecuten en forma técnica y eficiente, y se termine dentro del plazo acordado.

- **SEÑALIZACIÓN**

Cuando las obras objeto del Contrato alteran las condiciones normales del tránsito vehicular y peatonal, el Contratista está en la obligación de tomar todas las medidas necesarias para evitar la ocurrencia de accidentes, para lo cual deberá acatar las normas Generales de Construcción y la Resolución No. 001937 de 1994 del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

El Contratista deberá colocar las señales y avisos de prevención de accidentes tanto en horas diurnas como nocturnas en la cantidad, tipo, tamaño, forma, clase, color y a las distancias requeridas de acuerdo con lo dispuesto en las normas anteriores.

Será responsabilidad del Contratista cualquier accidente ocasionado por la carencia de dichos avisos, defensas, barreras, guardianes y señales. Se podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda el desarrollo de actividades si existe un incumplimiento sistemático por parte del Contratista para llevar a cabo los requisitos de señalización o las instrucciones impartidas a este respecto.

Cuando los trabajos deban realizarse sin iluminación natural suficiente, el Contratista suministrará la iluminación eléctrica adecuada dependiendo del tipo de la obra a ejecutar. Si la iluminación no es suficiente, se podrá ordenar la suspensión de los trabajos sin que el Contratista tenga derecho a reclamos de ninguna clase.

Los gastos en que incurra el Contratista para la colocación de las señales y avisos y para la adopción de todas las medidas necesarias para la prevención de accidentes serán por cuenta de éste y deberán reponerse a su costa las que se pierdan o se deterioren. Su valor debe estar incluido en el análisis de costos indirectos.

- **PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Durante la ejecución del Contrato el Contratista proveerá en todo momento los recursos necesarios para garantizar la higiene, salubridad y seguridad de todas las instalaciones de la obra, la de sus empleados, trabajadores, subcontratistas, proveedores, empleados y bienes. El Contratista impondrá a los anteriores y en general a todas aquellas personas relacionadas con la ejecución del Contrato el cumplimiento de todas las condiciones relativas a higiene, salubridad, prevención de accidentes y medidas de seguridad vigentes o estipuladas en el presente pliego.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que puedan sufrir no sólo sus empleados, trabajadores y subcontratistas, sino también terceras personas, resultantes de negligencia o descuido del Contratista, sus empleados, trabajadores o subcontratistas para tomar las precauciones o medidas de seguridad necesarias para la prevención de accidentes. Por consiguiente, todas las indemnizaciones correspondientes correrán por cuenta del Contratista.

En caso de peligro inminente a personas, obras o bienes, se podrá obviar la notificación escrita y ordenar que se ejecuten inmediatamente las acciones correctivas que considere necesarias. El Contratista en estos casos no tendrá derecho a reconocimiento o indemnización alguna. Los gastos en que incurra el Contratista para el cumplimiento de las medidas de seguridad o de higiene y prevención de accidentes correrán por su cuenta sin derecho a pago adicional. Su valor debe estar incluido en el análisis de costos indirectos.

- **LIMPIEZA DE LOS SITIOS O ZONAS DE TRABAJO**

Durante el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza la zona de las obras y sus alrededores, para lo cual deberá retirar en forma adecuada, diariamente o con la frecuencia adecuada, escombros, basuras, desperdicios y sobrantes de materiales, de manera que no aparezca en ningún momento una acumulación desagradable y peligrosa de éstos. Al finalizar cualquier parte de los trabajos el Contratista deberá retirar con la mayor brevedad todo el equipo, construcciones provisionales, y sobrantes de materiales que no hayan de ser usados posteriormente en el mismo sitio o cerca de él para la ejecución de otras partes de la obra, disponiendo en forma adecuada todos los sobrantes, escombros y basuras que resulten de los trabajos.

- **ENTREGA Y RECIBO DE LA OBRA**

El Contratista avisará con cuatro (04) días de antelación la fecha en que se propone hacer entrega total de la obra. Así mismo, el Contratista se obliga a ejecutar las pruebas finales que sean necesarias para la recepción final de los trabajos.

- **LIMPIEZA FINAL RESTAURACIÓN**

A la terminación de la obra, EL CONTRATISTA removerá de los alrededores de ellas las instalaciones, escombros, materiales sin uso y materiales similares que le pertenezca o que se hayan usado bajo su dirección. En caso de que no lo haga así, Se ordenará la limpieza por cuenta de LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE AGUAZUL y cargará su costo al CONTRATISTA. Una vez realizada la limpieza, se restaurarán las áreas utilizadas, realizando todas las acciones necesarias, de tal forma que estas zonas queden en similares o mejores condiciones que las encontradas inicialmente.

- **NORMAS REGULATORIAS**

De acuerdo al objeto de la obra que se pretende contratar, la Normatividad y/o manuales a utilizar serán aquellas que sean aplicables y se encuentren vigentes durante el desarrollo de las obras.

De igual manera, se aclara que los materiales utilizados para las actividades a ejecutar, deben cumplir con las Normas de Ensayo de Materiales y las Especificaciones Generales de Construcción, así como las NORMAS PARTICULARES establecidas en el proyecto.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL.

❖ *CAPITULO 1.00 Actividades Preliminares.*

ÍTEMS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT
1.00	**Actividades Preliminares**		
1.01	Rocería manual para caminos de Herradura	m2	40.50
1.02	Desmonte y limpieza manual zona boscosa	m2	40.50
1.03	Replanteo mano de obra "Arquitectónico"	m2	14.67
1.04	Poda de árbol 0.10 m > Ø < 0.25 m; incluye apeo, desramado, apilado y disposición final 2 km	und	4.00

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO:

Este capítulo consiste en las actividades preliminares necesarias para la Adecuación del sistema de acueducto veredal Rio Chiquito sector Alto en la vereda Rio Chiquito del municipio de Aguazul Casanare.

Ante cualquier diferencia, primara lo plasmado en las memorias de cálculo de cantidades anexas al presente proceso.

Será responsabilidad del contratista que las actividades y disposición final de los trabajos cumplan con las exigencias y disposiciones de las normativas requeridas que apliquen según sea el caso, en concordancia a las normas ya mencionadas en el presente documento.

El contratista adoptará las medidas de seguridad necesarias antes, durante y después de la obra, para evitar accidentes al personal, a terceros o a la misma obra, para ello debe cumplir con todas las disposiciones vigentes que apliquen.

Nota: todo ítem que se ejecute, debe contar con su respectiva memoria de cálculo, donde quede estipulado de manera clara de donde sale cada cantidad, apoyándose en planos, fotos, o demás elementos que aporten a un fácil entendimiento de los datos consignados en la memoria de cálculo.

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMAS DE PAGO:

Metro Cuadrado (M2)

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) (lado A x lado B), con aproximación a dos decimales, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Unidad (Und)

Se medirá y pagará por unidad (Und) suministrada e instalada, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con esta especificación, durante su ejecución o a su terminación, las actividades se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá realizar nuevamente las actividades a su costo y sin que implique modificación y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

❖ *CAPITULO 2.00 Optimización Pozo Profundo.*

ÍTEMS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT
2.00	**Optimización Pozo Profundo**		
2.01	Extraccion de tuberia de produccion, incluye el equipo de bombeo y cableado (Incluye reinstalación)	m	144.00
2.02	Aplicación de químicos para lavado y desinfección de pozos profundos	m	180.00
2.03	Limpieza y desarrollo del pozo profundo con compresor	H	8.00
2.04	Filtro en Y de Ø=3". E.B. x E.B. Suministro e Instal	und	1.00
2.05	Macromedidor mecanico de turbina ø = 3" suministro e instal	und	1.00
2.06	Valvula De Corte Hd Bridada Ø = 90 Mm = 3" Suministro E Instalacion	und	1.00
2.07	Tuberia presion PVC RDE 21 3". Suministro e instal.	m	6.00
2.08	Pintura epoxica para tuberia Ø=4" .	m	6.00
2.09	Electrobomba Sumergible Tipo Lapicero 7.5 Hp. 220 V. 60 Hz. 2" De Salida, Bomba Acero Inoxidable. Suministro E Instal.	und	1.00

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO:

Este capítulo consiste en las actividades necesarias para la optimización del pozo profundo del sistema de acueducto veredal Rio Chiquito sector Alto en la vereda Rio Chiquito del municipio de Aguazul Casanare

Ante cualquier diferencia, primara lo plasmado en las memorias de cálculo de cantidades anexas al presente proceso.

Será responsabilidad del contratista que las actividades y disposición final de los trabajos cumplan con las exigencias y disposiciones de las normativas requeridas que apliquen según sea el caso, en concordancia a las normas ya mencionadas en el presente documento.

El contratista adoptará las medidas de seguridad necesarias antes, durante y después de la obra, para evitar accidentes al personal, a terceros o a la misma obra, para ello debe cumplir con todas las disposiciones vigentes que apliquen.

Nota: todo ítem que se ejecute, debe contar con su respectiva memoria de cálculo, donde quede estipulado de manera clara de donde sale cada cantidad, apoyándose en planos, fotos, o demás elementos que aporten a un fácil entendimiento de los datos consignados en la memoria de cálculo.

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMAS DE PAGO:

Metro (M)

Se medirá y pagará por metro (m) (Distancia X), con aproximación a dos decimales, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Hora (H)

Se medirá y pagará por Hora (H) de funcionamiento, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Unidad (Und)

Se medirá y pagará por unidad (Und) suministrada e instalada, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con esta especificación, durante su ejecución o a su terminación, las actividades se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá realizar nuevamente las actividades a su costo y sin que implique modificación y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

❖ ***CAPITULO 3.00 Actividades Tanque De Almacenamiento.***

ÍTEMS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT
3.00	**Actividades Tanque De Almacenamiento**		
3.01	Replanteo y localizacion de tuberías de acueducto	m	12.00
3.02	Impermeabilizacion epoxica de muros y placas	m2	84.60
3.03	Pañete impermeabilizado muros 1:3 espesor de 2cm	m2	84.60
3.04	Lavado y desinfeccion de placa - muros para tanque elevado	m2	84.60
3.05	Picado superficie muro pañetado	m2	84.60
3.06	Pintura anticorrosiva epoxico y esmalte epoxico 3 mills (puentes)	m	1.00
3.07	Tapa en lamina alfajor 1/8" con contramarco en angulo de 1 1/2"x3/16" con agarradera, anticorrosivo y pintura e instalada.	m2	2.00
3.08	Valvula De Corte Hd Bridada Ø = 90 Mm = 3" Suministro E Instalacion	und	4.00
3.09	Macromedidor mecanico de turbina ø = 3" suministro e instal	und	1.00
3.10	Tuberia presion PVC RDE 21 3". Suministro e instal	m	12.00
3.11	Pintura epoxica para tuberia Ø=4" .	m	12.00

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO:

Este capítulo consiste en las actividades necesarias para la adecuación del tanque de almacenamiento del sistema de acueducto veredal Rio Chiquito sector Alto en la vereda Rio Chiquito del municipio de Aguazul Casanare.

Ante cualquier diferencia, primara lo plasmado en las memorias de cálculo de cantidades anexas al presente proceso.

Será responsabilidad del contratista que las actividades y disposición final de los trabajos cumplan con las exigencias y disposiciones de las normativas requeridas que apliquen según sea el caso, en concordancia a las normas ya mencionadas en el presente documento.

El contratista adoptará las medidas de seguridad necesarias antes, durante y después de la obra, para evitar accidentes al personal, a terceros o a la misma obra, para ello debe cumplir con todas las disposiciones vigentes que apliquen.

Nota: todo ítem que se ejecute, debe contar con su respectiva memoria de cálculo, donde quede estipulado de manera clara de donde sale cada cantidad, apoyándose en planos, fotos, o demás elementos que aporten a un fácil entendimiento de los datos consignados en la memoria de cálculo.

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMAS DE PAGO:

Metro (M)

Se medirá y pagará por metro (m) (Distancia X), con aproximación a dos decimales, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Metro Cuadrado (M2)

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) (lado A x lado B), con aproximación a dos decimales, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el respectivo análisis de

precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Unidad (Und)

Se medirá y pagará por unidad (Und) suministrada e instalada, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con esta especificación, durante su ejecución o a su terminación, las actividades se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá realizar nuevamente las actividades a su costo y sin que implique modificación y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

❖ ***CAPITULO 4.00. Actividades PTAP.***

ÍTEMS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT
4.00	**Actividades PTAP**		
4.01	Valvula De Corte Hd Bridada Ø = 90 Mm = 3" Suministro E Instalacion	und	1.00
4.02	Cerramiento, en ciclopeo, viga, muro en concreto refor do a la vista (0.20 x 1.0 m), tubo con brazo, platina, angulo, malla eslabonada y 3 hilos alambre de puas.	m	25.00
4.03	Construccion planta de tratamiento de agua potable, compacta, tipo convencional, construida en fibra de vidrio,con capacidad de 5.0 l/s incluye materiales, equipos, puesta en marcha.	und	1.00

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO:

Este capítulo consiste en las actividades necesarias para el suministro e instalación de una nueva planta de tratamiento de agua potable y la construcción de un nuevo muro de cerramiento perimetral para el sistema de acueducto veredal Rio Chiquito sector Alto en la vereda Rio Chiquito del municipio de Aguazul Casanare.

Ante cualquier diferencia, primara lo plasmado en las memorias de cálculo de cantidades anexas al presente proceso.

Será responsabilidad del contratista que las actividades y disposición final de los trabajos cumplan con las exigencias y disposiciones de las normativas requeridas que apliquen según sea el caso, en concordancia a las normas ya mencionadas en el presente documento.

El contratista adoptará las medidas de seguridad necesarias antes, durante y después de la obra, para evitar accidentes al personal, a terceros o a la misma obra, para ello debe cumplir con todas las disposiciones vigentes que apliquen.

Nota: todo ítem que se ejecute, debe contar con su respectiva memoria de cálculo, donde quede estipulado de manera clara de donde sale cada cantidad, apoyándose en planos, fotos, o demás elementos que aporten a un fácil entendimiento de los datos consignados en la memoria de cálculo.

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMAS DE PAGO:

Unidad (Und)

Se medirá y pagará por unidad (Und) suministrada e instalada, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Metro (M)

Se medirá y pagará por metro (m) (Distancia X), con aproximación a dos decimales, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con esta especificación, durante su ejecución o a su terminación, las actividades se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá realizar nuevamente las actividades a su costo y sin que implique modificación y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

❖ ***CAPITULO 5.00 Actividades Eléctricas PTAP.***

ÍTEMS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT
5.00	**Actividades Eléctricas PTAP**		
5.01	Excavacion A Mano En Material Comun	m^3	45.20
5.02	Canalizacion Ducto Conduit Pvc 3/4", Zona Blanda. Incluye Cinta De Prevención Y Arena Lavada De Río.	m	100.00
5.03	Relleno De Excavacion Con Material Local Compactado	m^3	37.60
5.04	Acometida Subterranea En Cable De Cobre Aislado 3x10 Awg Thhn/Thwn-2 600 V 90°C Suministro E Instalacion	m	100.00
5.05	Variador De Ca De Propósito General De 10 Hp, 30 A, 200-240 V, Entrada/Salida Trifásica, Filtro Emc, Transistor De Freno Interno, Ip20. Suministro E Instalación.	und	1.00
5.06	Tablero De Protecciones Bifásico De 8 Circuitos Con Puerta. Suministro E Instalacion	und	1.00
5.07	Punta Captora En Aluminio 5/8" X 0.6 M Con Base. Suministro E Instalacion	und	1.00
5.08	Varilla De Puesta A Tierra Copperweld 5/8"X2.4 M Para Bajantes Del Sistema De Apantallamiento. Incluye: Suelo Artificial, Soldadura Exotérmica, Cable De Cobre Desnudo Awg Nº 2. Suministro E Instalacion	und	1.00
5.09	Alambron En Aluminio De 8 Mm Para Apantallamiento. Incluye: Aislador De Soporte Y Sujeción A Muro/Techo Tipo Dehnsnap O Similar. Suministro Y Tendida	m	16.00

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO:

Este capítulo consiste en las actividades eléctricas necesarias para la instalación y funcionamiento de la nueva planta de tratamiento de agua potable del sistema de acueducto veredal Rio Chiquito sector Alto en la vereda Rio Chiquito del municipio de Aguazul Casanare.

Ante cualquier diferencia, primara lo plasmado en las memorias de cálculo de cantidades anexas al presente proceso.

Será responsabilidad del contratista que las actividades y disposición final de los trabajos cumplan con las exigencias y disposiciones de las normativas requeridas que apliquen según sea el caso, en concordancia a las normas ya mencionadas en el presente documento.

El contratista adoptará las medidas de seguridad necesarias antes, durante y después de la obra, para evitar accidentes al personal, a terceros o a la misma obra, para ello debe cumplir con todas las disposiciones vigentes que apliquen.

Nota: todo ítem que se ejecute, debe contar con su respectiva memoria de cálculo, donde quede estipulado de manera clara de donde sale cada cantidad, apoyándose en planos, fotos, o demás elementos que aporten a un fácil entendimiento de los datos consignados en la memoria de cálculo.

UNIDADES DE MEDIDA Y FORMAS DE PAGO:

Metro Cubico (M3)

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) (lado A x lado B x lado C), con aproximación a dos decimales, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Metro (M)

Se medirá y pagará por metro (m) (Distancia X), con aproximación a dos decimales, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

Unidad (Und)

Se medirá y pagará por unidad (Und) suministrada e instalada, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con esta especificación, durante su ejecución o a su terminación, las actividades se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá realizar nuevamente las actividades a su costo y sin que implique modificación y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ESPECIFICACIÓN: 1.00 Actividades Preliminares	
ÍTEM No 1.01	**ROCERÍA MANUAL PARA CAMINOS DE HERRADURA**
UNIDAD DE MEDIDA: m^2 – Metro cuadrado	

5.01.1. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem los trabajos de eliminación selectiva de vegetación existente en las zonas laterales, taludes y cunetas de los caminos de herradura para mejorar la visibilidad. Comprende, además, el retiro de los residuos vegetales y su disposición en sitios aprobados

5.01.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión, seguridad y delimitación del área de trabajo.
  - Realizar una inspección del camino de herradura a intervenir.
  - Revisar y afilar herramientas manuales: guadañas.
  - Uso obligatorio de EPP (guantes, casco, gafas de seguridad, botas, camisa de manga larga).
  - Definir el ancho de la franja a rocer y Marcar los límites con estacas o cinta.
- Consideraciones ambientales y de seguridad
  - No se deben cortar árboles ni remover vegetación estable sin autorización.
  - Se debe minimizar la erosión evitando la exposición innecesaria del suelo.
  - Controlar los residuos generados y evitar su acumulación en cauces o áreas naturales.
  - El trabajo se realiza en horarios establecidos para evitar disturbios en la fauna local.
- Ejecución de la rocería manual
  - Cortar la vegetación superficial a lo largo del camino y sus bordes. El corte debe ser uniforme y lo más cerca posible del suelo, sin dañar la capa vegetal o la estructura del camino.
  - Retirar obstáculos como ramas caídas o troncos.
- Recolección y apilamiento del material cortado
  - Agrupar el material vegetal en pilas ordenadas a un costado del camino.
  - Disponer los residuos de acuerdo con el plan de manejo ambiental.

5.01.3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Se revisa que el camino esté libre de vegetación que impida el paso o reduzca la visibilidad.
- Se verifica que no se hayan afectado especies protegidas o elementos naturales sensibles.
- Se documenta el avance y se informa al responsable de obra o supervisor

5.01.4. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

5.01.5. MATERIALES

- N/A

5.01.6. EQUIPO

- Guadañadora
- Herramienta menor 10% M.O. Ayud. Const 1

5.01.7. DESPERDICIOS	**5.01.8. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Reglamento de Tránsito Nacional (Ley 769 de 2002, Colombia)
- Reglamentos Locales de Tránsito

5.01.10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro cuadrado (m^2)** de rocería manual realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.11. 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.

5.01.12. ITEM DE PAGO

1.01 ROCERÍA MANUAL PARA CAMINOS DE HERRADURA

ESPECIFICACIÓN: 1.00 Actividades Preliminares	
ÍTEM No 1.02	**DESMONTE Y LIMPIEZA MANUAL ZONA BOSCOSA**
UNIDAD DE MEDIDA: m^2 – Metro cuadrado	

5.01.13. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, entre otros. Comprende la tala de árboles, remoción de tocones, desraíce y limpieza de las zonas donde la vegetación se presenta en forma de bosque continuo, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

5.01.14. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Seguridad, revisión y delimitación del área y medio ambiente
  - Uso obligatorio de EPP (guantes, botas con punta de acero, gafas, casco).
  - Realizar una inspección visual del terreno.
  - Delimitar la zona de intervención con estacas, cinta de señalización u otros métodos.
  - Verificar que no existan especies protegidas o áreas de conservación
  - Respetar fauna y flora protegida.
  - Controlar las emisiones de ruido y polvo.
  - Marcar los árboles o vegetación que no deben ser removidos.

- Desmonte manual
  - Iniciar el corte de vegetación menor utilizando herramientas manuales.
  - Cortar árboles pequeños y seccionar ramas según se requiera.
  - Talar los árboles grandes conforme a normativas ambientales y de seguridad.
- Limpieza del terreno y disposición de residuos
  - Recolectar el material vegetal cortado.
  - Apilar ramas, troncos y otros residuos vegetales y cargar los residuos para su retiro o disposición.
  - Disponer los residuos de acuerdo con el plan de manejo ambiental.

5.01.15. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Verificar que se disponga de todos los permisos requeridos.
- Se verifica que el área esté libre de obstáculos y residuos.
- Se hace una inspección con el supervisor de obra para validar la liberación del terreno para la siguiente fase (nivelación, excavación, etc.).

5.01.16. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

5.01.17. MATERIALES

- N/A

5.01.18. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. AA

5.01.19. DESPERDICIOS	5.01.20. MANO DE OBRA
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.21. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos Topográficos

5.01.22. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro cuadrado (m^2)** de desmonte y limpieza manual zona boscosa realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.23. 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.

5.01.24. ITEM DE PAGO

1.02 DESMONTE Y LIMPIEZA MANUAL ZONA BOSCOSA.

ESPECIFICACIÓN: 1.00 Actividades Preliminares	
ÍTEM No 1.03	**REPLANTEO MANO DE OBRA "ARQUITECTONICO"**
UNIDAD DE MEDIDA: m² – Metro cuadrado	

5.01.25. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el trazo o marca sobre el terreno de todos los puntos necesarios para materializar los elementos arquitectónicos indicados, tomando como base las indicaciones establecidas en los planos respectivos como paso previo a la construcción de la obra.

5.01.26. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Antes de iniciar la construcción, el constructor y el interventor definirán el trazado geométrico de acuerdo a los planos del proyecto, de igual manera se definirá y marcará los niveles de la construcción a realizarse.
- Deberá adicionalmente dejar un hito principal que permita una fácil comprobación del nivel de la obra.
- Por ningún motivo se realizarán cambios geométricos o de niveles en obra sin previa aprobación de la Interventoría.
- Las áreas a construir se demarcarán con estacas de madera y con hilo de acuerdo a las abscisas y cotas del proyecto identificadas en los planos y/o órdenes del Interventor.

5.01.27. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- El Contratista instalará y mantendrá todos los heladeros, mojones y referencias que se requieran para la correcta ubicación de las Obras, de manera que en todo momento sea posible verificar los hilos y niveles de cualquier estructura en construcción.

5.01.28. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

5.01.29. MATERIALES

- Estaca de madera H = 0.50 - 0.60 m * A = 4-5 cm
- Hilo para albañilería en polipropileno
- Puntilla con cabeza 1"

5.01.30. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. AA

5.01.31. DESPERDICIOS	**5.01.32. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.33. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos Topográficos

5.01.34. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro cuadrado (m²)** de replanteo realizado, debidamente ejecutado, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.35. 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.

5.01.36. I TEM DE PAGO

1.03 REPLANTEO MANO DE OBRA "ARQUITECTONICO".

ESPECIFICACIÓN: 1.00 Actividades Preliminares	
ÍTEM No 1.04	**PODA DE ÁRBOL 0.10 M > Ø < 0.25 M; INCLUYE APEO, DESRAMADO, APILADO Y DISPOSICIÓN FINAL 2 KM**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.37. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la poda y retiro de árboles con un diámetro mayor a 0.10 m y menor a 0.25 m, medido a 1.30 m del suelo (DAP). La actividad incluye el corte controlado del árbol (apeo), el desrame y despiece del fuste (tronco principal), el apilado del material resultante en un punto de acopio y su posterior traslado hasta un sitio de disposición ubicado a 2 km, cumpliendo con normas de seguridad y protección ambiental.

5.01.38. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Seguridad y medio ambiente
  - Todo el personal debe usar EPP: casco, guantes, gafas, pantalón anticorte, botas.
  - Respetar fauna y flora protegida.
  - Evitar impactos innecesarios sobre el terreno o cuerpos de agua cercanos.
- Inspección y marcado del árbol
  - Identificar y marcar los árboles a intervenir según los planos o instrucciones técnicas.
  - Verificar que no se trate de especies protegidas o fuera del alcance de intervención autorizada.
- Preparación del área de trabajo
  - Delimitar la zona de apeo.
  - Limpiar el área circundante para permitir una caída segura del árbol.
  - Evaluar la dirección de caída y se planifica la ruta de escape del operario.
- Corte o apeo del árbol
  - Realizar el corte con motosierra o herramientas manuales apropiadas.
  - Ejecutar el corte direccional, seguido del corte de caída (corte horizontal trasero).
  - Asegurar la caída del árbol en la dirección planificada.
- Desrame y despiece del árbol
  - Cortar ramas y separarlas del tronco.

- Cortar el fuste en secciones manejables según necesidades de transporte o disposición.

- Apilado del material, Limpieza del terreno y disposición de residuos
  - Agrupar las ramas y secciones del tronco en un área de acopio y organizar en pilas estables para facilitar su recolección posterior.
  - Retirar residuos menores del sitio de corte y dejar el área segura y libre de obstáculos.
  - Disponer los residuos de acuerdo con el plan de manejo ambiental.

5.01.39. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Árbol autorizado previamente según permisos ambientales.
- No dejar tocones mayores a 20 cm de altura (según normativa local).

5.01.40. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

5.01.41. MATERIALES

- N/A

5.01.42. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. AA-3

5.01.43. DESPERDICIOS	**5.01.44. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.45. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Plan de manejo ambiental
- Planos arquitectónicos y/o paisajísticos
- Políticas de la Corporación Autónoma operante en la zona de influencia del proyecto.

5.01.46. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de poda de árbol realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.47. 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.

5.01.48. I TEM DE PAGO

1.04 PODA DE ÁRBOL 0.10 M > Ø < 0.25 M; INCLUYE APEO, DESRAMADO, APILADO Y DISPOSICIÓN FINAL 2 KM

ESPECIFICACIÓN: 2.00 Optimización Pozo Profundo	
ÍTEM No 2.01	**EXTRACCIÓN DE TUBERÍA DE PRODUCCIÓN, INCLUYE EL EQUIPO DE BOMBEO Y CABLEADO (INCLUYE REINSTALACIÓN)**
UNIDAD DE MEDIDA: m – Metro	

5.01.49. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el desmonte y posterior reinstalación de la columna de producción de un pozo, incluyendo la extracción del sistema de bombeo, así como del cableado eléctrico o hidráulico asociado. La actividad se realiza utilizando equipo hidráulico especializado, asegurando una ejecución segura, eficiente y con el menor impacto en la integridad del pozo.

5.01.50. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación del sitio:
  - Verificar las condiciones de seguridad (permisos de trabajo, atmósferas explosivas, etc.).
  - Instalar barreras de seguridad y señalización.
  - Desconectar las líneas de superficie (flujo, eléctricas, de control).
  - Verificar el equipo de izaje y control hidráulico.
- Extracción de la columna de producción:
  - Instalar el cabezal de izaje en la boca del pozo.
  - Extraer secuencial de la tubería de producción, contabilizar el metraje y verificar el estado físico de cada tramo.
  - Extraer el sistema de bombeo y sus accesorios.
  - Retirar el cableado de potencia o de control (flat cable, capilares, líneas de sensor).
- Inspección y mantenimiento:
  - Limpiar e inspeccionar los componentes extraídos.
  - Sustituir o reparar las partes defectuosas del sistema de bombeo y tubería.
- Reinstalación y puesta en marcha:
  - Reensamblar la tubería de producción y sistema de bombeo en orden inverso al desmontaje.
  - Instalar el cableado siguiendo guías o sistema de protección (centralizadores, protectores de cable).
  - Verificar el torque y ajustes de conexión según especificaciones.
  - Conectar las líneas de superficie.

5.01.51. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Registro de condiciones de desgaste, corrosión u obstrucciones.
- Elaboración de informe técnico con fotografías y datos de intervención.
- Monitoreo inicial del arranque para verificar operación normal.

5.01.52. ENSAYOS A REALIZAR

- Pruebas de continuidad eléctrica, aislamiento y hermeticidad de las conexiones.
- Pruebas funcionales del sistema de bombeo.
- Las pruebas y registros deben cumplir con normativas API y/o normas internas del operador.

5.01.53. MATERIALES

- N/A

5.01.54. EQUIPO

- Camión grúa hidráulica para postes
- Herramienta menor 10% M.O. PAm-3

5.01.55. DESPERDICIOS	5.01.56. MANO DE OBRA
Incluidos ☒ Si ☐ No	Incluida ☒ Si ☐ No

5.01.57. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Plan de manejo ambiental
- Fichas Técnicas
- Planos hidráulicos y/o sanitarios

5.01.58. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro (m)** de extracción de tubería de producción realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.59. 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.

5.01.60. I TEM DE PAGO

2.01 EXTRACCIÓN DE TUBERÍA DE PRODUCCIÓN, INCLUYE EL EQUIPO DE BOMBEO Y CABLEADO (INCLUYE REINSTALACIÓN)

ESPECIFICACIÓN: 2.00 Optimización Pozo Profundo	
ÍTEM No 2.02	**APLICACIÓN DE QUÍMICOS PARA LAVADO Y DESINFECCIÓN DE POZOS PROFUNDOS**
UNIDAD DE MEDIDA: m – Metro	

5.01.61. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la limpieza y desinfección de pozos profundos destinados a la extracción de agua potable o uso industrial, mediante la aplicación controlada de soluciones químicas específicas. El objetivo es eliminar incrustaciones minerales, materia orgánica, bacterias (especialmente coliformes y sulfatorreductoras), lodos y otros contaminantes que puedan afectar la calidad del agua y el rendimiento del pozo.

5.01.62. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación del sitio y seguridad:

- Asegurar la zona de trabajo con señalización y control de acceso.
- Revisar equipos de bombeo, tuberías y válvulas de inyección.
- Verificar que el pozo esté fuera de operación.
- Usar EPP por parte del personal (guantes, gafas, mascarillas, trajes impermeables).

• Aplicación de químicos:
  - Preparar la solución química (hipoclorito de sodio, ácido muriático, fosfatos, dispersantes o biocidas según diagnóstico).
  - Aplicar el químico al pozo por medio de tubería de inyección o manguera.
  - Recirculación del fluido mediante bomba sumergible o bomba de superficie por un período determinado (6–24 horas típicamente).
• Reposo y tiempo de contacto:
  - Dejar la solución en contacto dentro del pozo por el tiempo según recomendación del fabricante.
  - Monitorear parámetros como pH y concentración residual de cloro durante este tiempo.
• Purgado y enjuague:
  - Bombear el agua tratada hacia un sistema de contención o drenaje adecuado, hasta que los parámetros de agua (olor, turbidez, cloro residual) indiquen que se ha removido completamente el químico.
  - Disposición final del agua residual según normativas ambientales locales.
• Realizar Pruebas de calidad del agua (post-lavado)
• Reinstalar el equipo de bombeo (si fue retirado).

5.01.63. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

• Medición del nivel estático y dinámico del agua.
• Registro de condiciones actuales (color, olor, pH, turbidez).
• entregar un informe final con resultados analíticos y evidencia fotográfica del proceso.

5.01.64. ENSAYOS A REALIZAR

• Análisis de laboratorio para verificar niveles de coliformes totales, E. coli, pH, conductividad, y otros parámetros críticos.
• Verificación de funcionamiento.

5.01.65. MATERIALES

• Agua para obra
• Tripolisfosfato de sodio * 50 kg

5.01.66. EQUIPO

• N/A

5.01.67. DESPERDICIOS	**5.01.68. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.69. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

• Plan de manejo ambiental
• Fichas Técnicas
• Planos hidráulicos y/o sanitarios

5.01.70. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro (m)** de lavado y desinfección de pozos profundos realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.71. 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.

5.01.72. I TEM DE PAGO

2.02 APLICACIÓN DE QUÍMICOS PARA LAVADO Y DESINFECCIÓN DE POZOS PROFUNDOS

ESPECIFICACIÓN: 2.00 Optimización Pozo Profundo	
ÍTEM No 2.03	**LIMPIEZA Y DESARROLLO DEL POZO PROFUNDO CON COMPRESOR**
UNIDAD DE MEDIDA: h – Hora	

5.01.73. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la limpieza y desarrollo del pozo profundo mediante la inyección de aire comprimido a alta presión, con el objetivo de remover sedimentos, lodos, finos, restos de perforación y materiales obstruyentes del acuífero, la columna y el fondo del pozo.

El proceso permite aumentar la eficiencia hidráulica del pozo, mejorar el rendimiento (mayor caudal) y garantizar mejores condiciones para el monitoreo de la calidad del agua. Esta limpieza también ayuda a restablecer la conectividad entre la formación acuífera y el interior del pozo.

5.01.74. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación del sitio y seguridad:
  - Verificar el acceso al pozo y condiciones estructurales del cabezal.
  - Instalar señalización y control perimetral del área.
  - Revisar el compresor y equipos auxiliares (válvulas, mangueras, manifold de inyección).
  - Usar EPP por parte del personal técnico (protectores auditivos, guantes, gafas, etc.).
- Evaluación inicial del pozo:
  - Medir el nivel estático del agua y profundidad total del pozo.
  - Revisar el entubado y condiciones del cabezal.
  - Registrar el estado previo del pozo para comparación posterior.
- Inyección de aire comprimido (desarrollo):
  - Introducir una línea de aire (tubería neumática o manguera de alta presión) hasta el fondo del pozo o zona productora.
  - Conectar la línea al compresor mediante un manifold de seguridad.

- Inyectar el aire a alta presión en pulsos controlados o continuos. Mantener la operación durante varias horas, monitoreando la limpieza del fluido de descarga.
- La actividad puede alternarse con paros y reinicios para mejorar la eficiencia de remoción.

5.01.75. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Medición del nuevo nivel dinámico y evaluación de caudal mediante prueba de bombeo si se requiere.

5.01.76. ENSAYOS A REALIZAR

- Observación visual del agua descargada (debe salir clara y sin sólidos).
- Verificación del volumen purgado vs volumen de desarrollo estimado.
- Toma de muestras para análisis de sólidos si se requiere.

5.01.77. MATERIALES

- N/A

5.01.78. EQUIPO

- Compresor de capacidad 250 Lb
- Herramienta menor 10% M.O. Ayud. Const 1

5.01.79. DESPERDICIOS	**5.01.80. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.81. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Plan de manejo ambiental
- Fichas Técnicas
- Planos hidráulicos y/o sanitarios

5.01.82. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **hora (h)** de limpieza y desarrollo del pozo profundo realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.83. 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.

5.01.84. I TEM DE PAGO

2.03 LIMPIEZA Y DESARROLLO DEL POZO PROFUNDO CON COMPRESOR

ESPECIFICACIÓN: 2.00 Optimización Pozo Profundo	
ÍTEM No 2.04	**FILTRO EN Y DE Ø=3". E.B. X E.B. SUMINISTRO E INSTALACIÓN**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.85. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro e instalación de un filtro en Y de 3 pulgadas de diámetro nominal (Ø=3"), con extremos biselados (E.B. x E.B.), diseñado para eliminar partículas sólidas presentes en el flujo de agua dentro de un sistema hidráulico. El filtro se instala generalmente en la línea de succión o impulsión de sistemas de bombeo, redes de distribución, sistemas de riego o líneas de proceso, con el fin de proteger válvulas, bombas y otros equipos sensibles a la presencia de sólidos.

El cuerpo del filtro suele ser de hierro dúctil, acero al carbón o acero inoxidable, con una canastilla o malla filtrante interna removible, que facilita su limpieza periódica.

5.01.86. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión previa y preparación:
  - Verificar el tramo de tubería donde se instalará el filtro (dimensiones, alineación, tipo de unión).
  - Confirmar el sentido del flujo (marcado en el cuerpo del medidor) y accesibilidad para mantenimiento.
  - Asegurar que la tubería esté despresurizada y sin flujo activo.
- Suministro del filtro:
  - Filtro en Y de 3" con extremos biselados para soldadura (E.B. x E.B.).
  - Cuerpo resistente a presión de operación (mínimo PN16 o según sistema).
  - Malla interior de acero inoxidable o material compatible con el fluido.
- Preparación de extremos de tubería:
  - Cortar y biselar la tubería en el punto de conexión.
  - Limpiar los bordes y retirar las rebabas.
  - Alinear precisamente los extremos para evitar tensiones estructurales.
- Instalación del filtro:
  - Colocar el filtro en la orientación correcta (entrada-salida).
  - Soldar por arco (SMAW o MIG) de ambos extremos del filtro a la tubería, utilizando procedimiento calificado.
  - Inspeccionar visualmente los cordones y pruebas no destructivas si se requieren.

5.01.87. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Todos los materiales deben estar certificados para uso en sistemas hidráulicos y ser resistentes a la corrosión.
- La instalación debe cumplir con normativas aplicables (ej. ASME, ASTM, ISO, o normas locales de agua potable o saneamiento).

5.01.88. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba hidráulica del tramo para verificar ausencia de fugas.
- Inspección visual y con detector de fugas si es necesario.

5.01.89. MATERIALES

- Filtro en Y de Ø=3" E.B. X E.B.

5.01.90. EQUIPO

• Herramienta menor 5% M.O. BB

5.01.91. DESPERDICIOS	5.01.92. MANO DE OBRA
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.93. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica

5.01.94. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de instalación de filtro en Y realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.95. 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.

5.01.96. I TEM DE PAGO

2.05 FILTRO EN Y DE Ø=3". E.B. X E.B. SUMINISTRO E INSTALACIÓN

ESPECIFICACIÓN: 2.00 Optimización Pozo Profundo	
ÍTEM No 2.05	**MACROMEDIDOR MECÁNICO DE TURBINA Ø = 3" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.97. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro e instalación de un macromedidor de tipo mecánico con tecnología de turbina, de diámetro nominal de 3 pulgadas (Ø = 3"), diseñado para medir con precisión el caudal volumétrico de agua en sistemas de distribución o alimentación. Este tipo de medidor es adecuado para grandes consumos (macromedición), y se instala comúnmente en líneas principales, acometidas a zonas urbanas, o puntos de control de redes hidráulicas.

5.01.98. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión previa y preparación:
  - Verificar el tramo de tubería donde se instalará el medidor (dimensiones, alineación, tipo de unión).
  - Confirmar el sentido del flujo (marcado en el cuerpo del medidor) y accesibilidad para mantenimiento.

- Asegurar que la tubería esté despresurizada y sin flujo activo.

- Suministro del macromedidor:
  - Medidor mecánico de turbina de 3", cuerpo de bronce o hierro dúctil con recubrimiento anticorrosivo. Registro seco, multichorro o helicoidal, según especificación.
  - Bridas normalizadas (ANSI, DIN o ISO según proyecto).
  - Certificado de calibración de fábrica y compatibilidad con la red.
- Preparación de extremos de tubería:
  - Cortar y preparar la tubería en el punto de conexión.
  - Limpiar los extremos y alineación para evitar esfuerzos sobre el medidor.
  - Colocación de juntas de hule EPDM o neopreno para asegurar sellado.
- Instalación del macromedidor:
  - Colocar el medidor respetando el sentido del flujo (indicado por flecha en el cuerpo).
  - Alinear las bridas y colocar los pernos con apriete cruzado.
  - Verificar que el medidor esté nivelado y no reciba peso de la tubería (puede requerir soporte adicional).

5.01.99. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Todos los materiales deben estar certificados para uso en sistemas hidráulicos y ser resistentes a la corrosión.
- La instalación debe cumplir con normativas aplicables (ej. ASME, ASTM, ISO, o normas locales de agua potable o saneamiento).

5.01.100. ENSAYOS A REALIZAR

- Apertura lenta de válvulas para purgar aire y evitar golpes de ariete.
- Verificación de lectura de caudal y ausencia de fugas.
- Lectura inicial registrada y, si aplica, configuración de módulo de transmisión de datos.

5.01.101. MATERIALES

- Macromedidor mecánico de turbina ø 3" EB.

5.01.102. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. BB

5.01.103. DESPERDICIOS	**5.01.104. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.105. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica

5.01.106. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de instalación de macromedidor mecánico de turbina realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas
- Mano de obra.

- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

5.01.107. 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.

5.01.108. I TEM DE PAGO

2.06 MACROMEDIDOR MECÁNICO DE TURBINA Ø = 3" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

ESPECIFICACIÓN: 2.00 Optimización Pozo Profundo	
ÍTEM No 2.06	**VÁLVULA DE CORTE HD BRIDADA Ø = 90 MM = 3" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.109. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro e instalación de una válvula de corte de alta durabilidad (HD), tipo compuerta o tipo mariposa, con conexión bridada y diámetro nominal de 90 mm (equivalente a 3"), utilizada para interrumpir, controlar o seccionar el paso de agua en sistemas hidráulicos a presión.

Este tipo de válvulas se instala comúnmente en redes de distribución, líneas de alimentación, subestaciones hidráulicas o derivaciones, permitiendo realizar adecuaciones sin necesidad de vaciar completamente la red. Están diseñadas para operar en condiciones de presión media a alta, y deben cumplir con normativas como AWWA C509/C515, ISO 7005, DIN 3352, entre otras, dependiendo del proyecto.

5.01.110. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación del sitio y condiciones previas:
  - Identificar el punto exacto de instalación según planos.
  - Verificar el diámetro, tipo de tubería existente y tipo de conexión (bridas normalizadas).
  - Cerrar las válvulas cercanas para despresurizar la línea y drenar el tramo a intervenir.
- Suministro de materiales:
  - Válvula de corte HD, tipo compuerta o mariposa, bridada, cuerpo en hierro dúctil o acero revestido. Diámetro nominal de 90 mm (3"), PN10 o PN16 según presión del sistema.
  - Juntas de hule EPDM o NBR, pernos galvanizados o acero inoxidable, arandelas y tuercas.
- Preparación de la tubería:
  - Cortar y biselar (si es necesario) el tramo de tubería donde se ubicará la válvula.
  - Limpiar las superficies de contacto y verificar la alineación entre bridas.
  - Colocar un soporte si la válvula representa peso adicional en la línea.
- Instalación de la válvula:
  - Colocar las juntas en cada extremo.
  - Posicionar la válvula entre las bridas, cuidando el sentido de flujo (si aplica).
  - Alineación y colocación cruzada de pernos, apretados con par adecuado (torquímetro si es requerido).
  - Verificar el correcto funcionamiento del mecanismo de cierre/abertura.
  - Verificar que el medidor esté nivelado y no reciba peso de la tubería (puede requerir soporte adicional).

5.01.111. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Todos los materiales deben estar certificados para uso en sistemas hidráulicos y ser resistentes a la corrosión.
- La instalación debe cumplir con normativas aplicables (AWWA C509/C515, ISO 7005, DIN 3352, o normas locales de agua potable o saneamiento).

5.01.112. ENSAYOS A REALIZAR

- Apertura lenta de válvulas de seccionamiento y llenado del tramo instalado.
- Revisión de posibles fugas en uniones.
- Operación de la válvula para verificar funcionamiento suave y estanco.

5.01.113. MATERIALES

- Kit de empaquetadura y tornillo de brida.
- Válvula de corte 3" EB x EB

5.01.114. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. BB

5.01.115. DESPERDICIOS	5.01.116. MANO DE OBRA
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.117. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica

5.01.118. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de instalación de válvula de corte HD bridada realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.119. 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.

5.01.120. I TEM DE PAGO

2.07 VÁLVULA DE CORTE HD BRIDADA Ø = 90 MM = 3" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

ESPECIFICACIÓN: 2.00 Optimización Pozo Profundo

ÍTEM No 2.07	TUBERÍA PRESIÓN PVC RDE 21 3". SUMINISTRO E INSTALACIÓN

UNIDAD DE MEDIDA: m – Metro

5.01.121. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro, acopio, tendido y conexión de tubería de presión de PVC (Policloruro de Vinilo) con relación dimensional estándar RDE 21 (SDR 21) y diámetro nominal de 3 pulgadas (90 mm), diseñada para conducción de agua potable u otros líquidos a presión. Esta tubería es resistente a la corrosión, de fácil instalación, ligera y con excelente durabilidad, cumpliendo con normas como ASTM D2241, AWWA C900 o normas locales.

La clase de presión asociada a una RDE 21 es típicamente PN12 o 200 psi, dependiendo del fabricante. Es adecuada para redes de distribución primaria o secundaria, conducciones rurales, urbanas o agrícolas

5.01.122. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación del sitio y condiciones previas:
  - Identificar y replantear el eje de la tubería según planos.
  - Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.
  - Demarcar e identificar ejes de tubería y emplear nivel de manguera para localización de alturas de los puntos hidráulicos.
  - Verificar el diámetro, tipo de tubería existente y tipo de conexión (bridas normalizadas).
  - Cerrar las válvulas cercanas para despresurizar la línea y drenar el tramo a intervenir.
- Suministro de materiales y tendido de la tubería:
  - Tubería y accesorios (coplas, codos, tees, adaptadores)
  - Verificación de integridad física, dimensiones y certificaciones del fabricante.
  - Colocarlos tubos alineados longitudinalmente y orientados en sentido del flujo.
  - Cortar (si aplica) con herramienta adecuada (sierra manual o cortadora) y biselado del extremo
- Preparación de la tubería:
  - Cortar y biselar (si es necesario) el tramo de tubería donde se ubicará la válvula.
  - Limpiar las superficies de contacto y verificar la alineación entre bridas.
  - Colocar un soporte si la válvula representa peso adicional en la línea.
- Instalación de la tubería:
  - Limpieza de extremos macho y hembra.
  - Aplicación de lubricante y soldadura en la campana y espiga (Las uniones de las tuberías a los diferentes accesorios, deberán efectuarse con el material y en las cantidades adecuadas según recomendación del fabricante).
  - Ensamblar mediante inserción con presión uniforme hasta marca de profundidad de tal forma que asegure el flujo continuo y facilite el drenaje del sistema.
  - Instalación de accesorios según diseño hidráulico, cuidando alineación y estanqueidad.

5.01.123. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Todos los materiales deben estar certificados para uso en agua potable.
- La instalación debe cumplir con normativas aplicables (ASTM D2241, AWWA C900 o normas locales).
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

5.01.124. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de presión: Llenado de la línea con agua y purga de aire, presurización gradual hasta la presión de diseño (usualmente 1.5 veces la presión de operación), mantenimiento por mínimo 2 horas y verificación de fugas o pérdidas de presión
- Pruebas de estanqueidad antes de su puesta en marcha.

5.01.125. MATERIALES

- Limpiador liquido PVC 1/4 GL o 760 GR
- Soldadura liquida PVC 1/4 GL
- Tubo presión RDE 21 PVC 3"
- Unión presión PVC 3"

5.01.126. EQUIPO

- Herramienta menor 5% M.O. BB

5.01.127. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.128. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.129. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica

5.01.130. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro (m)** de instalación de tubería presión PVC RDE realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.131. 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.

5.01.132. ITEM DE PAGO

2.08 TUBERÍA PRESIÓN PVC RDE 21 3". SUMINISTRO E INSTALACIÓN

ESPECIFICACIÓN: 2.00 Optimización Pozo Profundo	
ÍTEM No 2.08	**PINTURA EPÓXICA PARA TUBERÍA Ø=4".**
UNIDAD DE MEDIDA: m – Metro	

5.01.133. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la aplicación de un recubrimiento protector sobre la superficie externa de las tuberías usando pintura epóxica, para ofrecer alta resistencia química, mecánica y anticorrosiva en sistemas de agua potable, aguas residuales, industriales o contraincendios.

5.01.134. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Inspección previa:
  - Verificar que la tubería esté completamente instalada y fijada
  - Asegurar que no haya fugas, humedad o presión en la línea
  - Confirmar tipo de pintura a usar: epóxica de dos componentes (base + catalizador)
  - Revisar condiciones ambientales: temperatura recomendada (normalmente entre 10°C y 35°C) y humedad relativa menor al 85%.
- Preparación de la superficie:
  - Realizar una limpieza mecánica o abrasiva: Usar lija, cepillo metálico, esmeril o sandblasting (chorro abrasivo) para eliminar: Óxido, Grasa o aceites, Pintura vieja o descascarada. Este paso es crítico para asegurar la adherencia y durabilidad de la pintura.
- Preparación de la pintura epóxica:
  - Mezclar las dos partes: componente A (resina) + componente B (endurecedor) según proporción del fabricante
  - Mezclar mecánicamente con paleta o taladro con hélice a baja velocidad, Dejar reposar 5–10 minutos antes de aplicar (según ficha técnica).
- Aplicación de la pintura:
  - Usar rodillo, brocha o pistola (airless o convencional) según tamaño y acceso
  - Aplicar la primera capa (imprimante epóxico si aplica), aplicar una capa delgada y uniforme, Dejar secar según ficha técnica (6–12 h)
  - Aplicar la segunda capa (epóxica intermedia o final), una vez esté seca al tacto la anterior.
  - Aplicar una Tercera capa (opcional, si se requiere mayor espesor o protección), en casos de exposición química o inmersión en agua, aplica tercera capa.
- Curado final:
  - Dejar curar según el tiempo de la pintura: puede ir de 24 a 72 horas para un curado completo.
  - No exponer a agua, presión o roce durante el proceso de curado.

5.01.135. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Acabado visual, sin burbujas, chorreos ni zonas sin pintar.

5.01.136. ENSAYOS A REALIZAR

- Espesor de la película seca con medidor (mínimo recomendado: 200–300 micras en total).
- Adherencia con ensayo de cuadrícula (cross hatch test).

5.01.137. MATERIALES

- Pintura epóxica Pintucoat Pintuco A + B (incluye catalizador)

5.01.138. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. AA

5.01.139. DESPERDICIOS	5.01.140. MANO DE OBRA
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.141. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo

- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica

5.01.142. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro (m)** de pintura epóxica para tubería realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.143. 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.

5.01.144. I TEM DE PAGO

2.09 PINTURA EPÓXICA PARA TUBERÍA Ø=4".

ESPECIFICACIÓN: 2.00 Optimización Pozo Profundo	
ÍTEM No 2.09	**ELECTROBOMBA SUMERGIBLE TIPO LAPICERO 7.5 HP. 220 V. 60 HZ. 2" DE SALIDA, BOMBA ACERO INOXIDABLE. SUMINISTRO E INSTALACIÓN**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.145. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro e instalación de una electrobomba sumergible tipo lapicero (slimline) de 7.5 HP, alimentación monofásica o trifásica (220 V, 60 Hz), con una salida de descarga de 2 pulgadas, destinada a la extracción de agua desde un pozo profundo. La bomba debe ser fabricada en acero inoxidable (preferentemente AISI 304 o 316), resistente a la corrosión, garantizando durabilidad y compatibilidad con agua potable o ligeramente agresiva.

Este tipo de bomba es ideal para pozos profundos con diámetro reducido (4" en adelante) y debe contar con motor encapsulado y protección térmica, además de cumplir con normativas internacionales como NEMA MG-1, ISO 9906, o normas locales aplicables

5.01.146. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación del equipo y materiales:
  - Verificar el modelo, potencia, voltaje y caudal de diseño de la bomba.
  - Revisar los componentes: bomba, motor, cable sumergible, protectores, arrancador, válvula check, y accesorios de sujeción.
  - Comprobar la compatibilidad con el pozo (diámetro, profundidad, nivel dinámico y estático).

- Verificación del pozo:
  - Inspeccionar el estado físico del pozo.
  - Medir la profundidad total y los niveles de agua.
  - Limpiar previamente si es necesario, con compresor o purgado.
- Ensamble de la bomba y columna:
  - Realizar el acoplamiento entre bomba y motor según especificaciones del fabricante.
  - Instalar la válvula check (retención) en la descarga de la bomba.
  - Conectar el cable sumergible con empalmes sellados y protección térmica o sensores si aplica.
  - Fijar el cable al sistema de tubería o columna de bajada mediante protectores o bridas.
- Descenso al pozo:
  - Ejecutar un descenso controlado de la bomba utilizando equipo de izaje (trípode, winche o grúa pequeña).
  - Asegurar el cableado y la columna para evitar fricción o enganches durante la bajada.
  - Registrar la profundidad de instalación final (ubicación respecto al nivel dinámico del agua).
- Conexión eléctrica y sistema de control:
  - Conectar el cableado al tablero de control (arrancador suave o estrella-triángulo, según tipo de motor).
  - Instalar el guardamotor, contactores, relé térmico y protección contra baja tensión o sobrecarga.
  - Verificar la conexión a tierra adecuada y cumplimiento con normas eléctricas vigentes.

5.01.147. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Todos los materiales deben estar certificados para uso en sistemas hidráulicos y ser resistentes al agua, la abrasión y compatible con la profundidad de operación.
- La bomba debe instalarse por debajo del nivel dinámico y por encima del fondo del pozo (al menos 3–5 m) para evitar succión de sedimentos.
- Entrega de manuales, garantías, y reporte técnico de instalación

5.01.148. ENSAYOS A REALIZAR

- Arranque controlado de la electrobomba.
- Verificación de presión, caudal y estabilidad del sistema.
- Medición de consumo eléctrico, amperaje, voltaje y temperatura del motor.
- Comprobación de ausencia de vibraciones, ruidos anormales o fugas.

5.01.149. MATERIALES

- Cable de cobre encauchetado 3X12 AWG
- Electrobomba sumergible tipo lapicero 7.5 HP. 220 V. 60 HZ. 2" de salida, bomba acero inoxidable.

5.01.150. EQUIPO

- Herramienta menor 5% M.O. BB

5.01.151. DESPERDICIOS	**5.01.152. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.153. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica

5.01.154. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de instalación de electrobomba sumergible tipo lapicero realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.155. 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.

5.01.156. I TEM DE PAGO

2.10 ELECTROBOMBA SUMERGIBLE TIPO LAPICERO 7.5 HP. 220 V. 60 HZ. 2" DE SALIDA, BOMBA ACERO INOXIDABLE. SUMINISTRO E INSTALACIÓN

ESPECIFICACIÓN: 3.00 Actividades Tanque De Almacenamiento	
ÍTEM No 3.01	**REPLANTEO Y LOCALIZACIÓN DE TUBERÍAS DE ACUEDUCTO**
UNIDAD DE MEDIDA: m – Metro	

5.01.157. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la ejecución del replanteo topográfico y ubicación física en el terreno de la traza y puntos específicos de instalación de tuberías de acueducto, conforme a los planos de diseño. El objetivo es materializar en campo la alineación, cotas, pendientes y profundidades de la red, garantizando su correcta implantación y cumplimiento con las especificaciones técnicas del proyecto.

- El replanteo se realiza utilizando instrumentos topográficos (estación total, nivel óptico o GPS diferencial), referencias fijas y puntos de control establecidos, de manera que se asegure una instalación precisa y compatible con el resto de las obras civiles e hidráulicas asociadas.

5.01.158. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación previa:
  - Revisión de planos aprobados (planimetría, perfiles longitudinales, cortes transversales).
  - Estudio del terreno y levantamiento topográfico preliminar si no existe información actualizada.
  - Verificación de interferencias subterráneas y aéreas (otros servicios: electricidad, alcantarillado, telecomunicaciones).
- Implantación de puntos de control:
  - Instalación de puntos topográficos de referencia (hitos o estacas) en coordenadas definidas, fuera del área de excavación.
  - Nivelación y colocación de bancas de nivel (BM) o puntos geodésicos, con cotas altimétricas verificadas.
- Replanteo de la traza de la tubería:
  - Marcado en terreno del eje de la tubería con cal, estacas o pintura según alineación horizontal.

- Verificación de curvas, empalmes, pozos de inspección, cámaras de válvulas y conexiones domiciliarias.
- Trazado de puntos singulares como cruces de vía, cambios de pendiente, derivaciones, válvulas, etc.

• Definición de profundidades:
- Transferencia de cotas de excavación desde los perfiles longitudinales.
- Marcado de cotas de fondo de zanja, altura de relleno, y sobrecarga mínima en zonas de tránsito.
- Colocación de testigos de nivel (galgas o reglas) para control de profundidad en excavación.

5.01.159. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

• Verificación conjunta con la supervisión técnica de la obra para confirmar que el replanteo coincide con el diseño.

5.01.160. ENSAYOS A REALIZAR

• N/A

5.01.161. MATERIALES

• Esmalte brillante tipo Pintulux de Pintuco o similar.
• Vara de clavo 3M -1.

5.01.162. EQUIPO

• Estación total

5.01.163. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.164. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.165. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

• Memoria de cálculo
• Levantamiento topográfico.
• Planos hidráulicos y/o sanitarios.

5.01.166. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro (m)** de replanteo y localización de tuberías de acueducto realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

• Materiales
• Equipos y herramientas
• Mano de obra.
• Transportes dentro y fuera de la obra.
• Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

5.01.167. 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.

5.01.168. I TEM DE PAGO

3.01 REPLANTEO Y LOCALIZACIÓN DE TUBERÍAS DE ACUEDUCTO

ESPECIFICACIÓN: 3.00 Actividades Tanque De Almacenamiento	
ÍTEM No 3.02	**IMPERMEABILIZACIÓN EPÓXICA DE MUROS Y PLACAS**
UNIDAD DE MEDIDA: m2 – Metro Cuadrado	

5.01.169. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la aplicación de un recubrimiento epóxico bicomponente sobre superficies de concreto para sellarlas, protegerlas y evitar el paso de agua, humedad o agentes químicos. Este sistema es ideal para estructuras enterradas, tanques, sótanos, plantas de tratamiento, laboratorios, cocinas industriales, entre otros.

5.01.170. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación de superficie:
  - Realizar una limpieza profunda del concreto: Retirar polvo, grasa, pintura vieja, moho u óxidos, Usa hidrolavadora, lija, cepillo metálico o esmeril. Es fundamental para una buena adherencia
  - Reparar fisuras o huecos: Usar mortero epóxico o sellador compatible, Dejar curar antes de aplicar el recubrimiento.
  - Eliminar la humedad activa: Verifica que la superficie esté seca al tacto.
  - No aplicar sobre superficies con filtración activa o condensación.
- Preparación del impermeabilizante epóxico:
  - Mezclar el componente A (resina) y componente B (catalizador) en las proporciones indicadas.
  - Mezclar mecánicamente durante 2–3 minutos, Usar dentro del pot life (vida útil de la mezcla): entre 30–60 minutos, según el producto.
- Aplicación del recubrimiento epóxico:
  - Aplicar 1 a 2 capas usando brocha, rodillo o pistola airless, Tiempo entre capas: de 8 a 24 h según el producto.
  - El espesor final seco puede variar entre 300 y 600 micras, dependiendo del fabricante y la exposición.
- Curado final:
  - Tiempo de curado total: 24 a 72 horas antes de exponer a agua, presión o tráfico
  - Algunas resinas requieren curado en seco (ambiente sin humedad ni contacto con agua durante el curado).

5.01.171. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Verificar cobertura total sin poros ni fisuras.
- Verificar que no haya zonas con burbujas o descuelgues.

5.01.172. ENSAYOS A REALIZAR

- Adherencia: ensayo de corte tipo malla (cross hatch).
- Espesor del recubrimiento: con medidor de espesor seco (si se requiere).

5.01.173. MATERIALES

- Sika Imper Mur

5.01.174. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. CC-1

5.01.175. DESPERDICIOS	5.01.176. MANO DE OBRA
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.177. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica.

5.01.178. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro cuadrado (m2)** de impermeabilización epóxica de muros y placas realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.179. 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.

5.01.180. I TEM DE PAGO

3.02 IMPERMEABILIZACIÓN EPÓXICA DE MUROS Y PLACAS

ESPECIFICACIÓN: 3.00 Actividades Tanque De Almacenamiento	
ÍTEM No 3.03	**PAÑETE IMPERMEABILIZADO MUROS 1:3 ESPESOR DE 2CM**
UNIDAD DE MEDIDA: m2 – Metro Cuadrado	

5.01.181. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la aplicación de una capa de pañete (revoque o enlucido) sobre superficies verticales (muros), utilizando una mezcla de mortero cemento-arena en proporción 1:3, con un espesor uniforme de 2 cm y aditivos impermeabilizantes integrados en la mezcla. Este pañete tiene como función nivelar, proteger y sellar la superficie del muro, proporcionando una barrera contra la humedad, especialmente en zonas expuestas a contacto con agua o ambientes húmedos (sótanos, baños, exteriores, depósitos de agua, etc.).

La mezcla debe incorporar un aditivo impermeabilizante líquido o en polvo, aprobado para uso en obra civil, que reduzca la absorción capilar del mortero.

5.01.182. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación de la superficie:
  - Limpiar el muro para eliminar polvo, grasa, pintura suelta o eflorescencias.
  - Mojar previamente el muro con agua limpia para evitar absorción rápida del mortero.
  - Reparar previamente fisuras o elementos flojos, y aplicar puente de adherencia si se requiere (slurry o lechada de cemento).

- Preparación del mortero impermeabilizante:
  - Dosificar la mezcla 1:3 (una parte de cemento, tres partes de arena fina limpia).
  - Adicionar el aditivo impermeabilizante (líquido o en polvo) en la proporción indicada por el fabricante.
  - Mezclar en equipo mecánico o manual hasta obtener una consistencia plástica y homogénea.
- Aplicación del pañete:
  - Colocar maestras (guías verticales) para controlar el espesor y la planeidad del revoque.
  - Aplicar el mortero sobre el muro en capas progresivas, comenzando de abajo hacia arriba.
  - Repartir uniformemente el mortero con llana o regla metálica, presionando para asegurar adherencia.
- 4. Nivelación y acabado:
  - Regla de nivel para alisar la superficie según maestras.
  - Floteo con llana de madera o esponja para obtener una textura rugosa si se dejará como acabado final, o lisa si será base para otro recubrimiento (pintura, cerámica).
  - Curado del pañete durante al menos 3 días con agua para evitar fisuras por secado rápido.

5.01.183. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Verificación de planimetría, espesor, adherencia y ausencia de agrietamientos. Asegurando un espesor constante de 2 cm en toda la superficie
- El aditivo impermeabilizante debe ser compatible con morteros de cemento y cumplir normas como ASTM C494 o similares.

5.01.184. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

5.01.185. MATERIALES

- Mortero impermeabilizado 1:3 (desperdicio 5%)

5.01.186. EQUIPO

- Andamio multidireccional certificado 4M
- Herramienta menor 10% M.O. A

5.01.187. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.188. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.189. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica.

5.01.190. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro cuadrado (m2)** de pañete impermeabilizado en muros realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.191. 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.

5.01.192. I TEM DE PAGO

3.03 PAÑETE IMPERMEABILIZADO MUROS 1:3 ESPESOR DE 2CM

ESPECIFICACIÓN: 3.00 Actividades Tanque De Almacenamiento	
ÍTEM No 3.04	**LAVADO Y DESINFECCIÓN DE PLACA - MUROS PARA TANQUE ELEVADO**
UNIDAD DE MEDIDA: m2 – Metro Cuadrado	

5.01.193. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la limpieza física (lavado) y posterior desinfección química de los muros y la placa interna del tanque elevado, con el fin de: Eliminar suciedad y biofilm, evitar la proliferación de bacterias como E. coli o coliformes y garantizar condiciones sanitarias adecuadas para el agua almacenada.

5.01.194. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Aislamiento y vaciado del tanque:
  - Cerrar válvulas de entrada/salida.
  - Drenar completamente el tanque.
  - Señalizar el área y aplicar protocolos de trabajo en espacio confinado (si aplica).
- Limpieza mecánica (lavado):
  - Realizar una remoción manual o con hidrolavadora de residuos, algas, lodo o incrustaciones adheridas.
  - Usar cepillos, palas plásticas o equipos de presión (máx. 3000 psi).
  - Incluir zonas de difícil acceso (juntas, esquinas, techo interno si aplica).
  - Enjuagar completamente para retirar sólidos sueltos.
- Aplicación de solución desinfectante:
  - Preparar solución de hipoclorito de sodio al 200 ppm – 400 ppm (0.02% – 0.04%) o según normativa técnica.
  - Aplicar sobre muros y placa con atomizador, rodillo o cepillo.
  - Dejar actuar durante 30 a 60 minutos (tiempo de contacto mínimo).
- Enjuague final:
  - Enjuagar con agua potable para eliminar restos del desinfectante.
  - Verificar que no haya espuma, residuos ni olores fuertes.
- Secado y cierre del tanque:
  - Permitir secado natural o con ventilación forzada.
  - Realizar inspección final.
  - Cerrar el tanque y habilitar válvulas.

5.01.195. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Verificar limpieza física y cobertura uniforme del desinfectante, sin manchas, biofilm, algas, sedimentos ni incrustaciones, superficies lisas, sin residuos ni mal olor, sin grietas visibles o desprendimientos de recubrimiento.

5.01.196. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayo de cloro residual libre: verificar que no queden residuos excesivos de desinfectante después del enjuague. 0.5 mg/L (ppm) de cloro libre antes de reactivar el tanque. Ideal: 0.2 – 0.5 mg/L si se habilita con agua potable.
- Ensayo microbiológico del agua: opcional pero recomendado, especialmente en tanques de sistemas de acueducto público o institucional. coliformes totales y E. coli. 0 UFC/100 mL (unidad formadora de colonia).

5.01.197. MATERIALES

- Agua para obra
- Hipoclorito de sodio al 15%

5.01.198. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. Ayud. Const 1

5.01.199. DESPERDICIOS	**5.01.200. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.201. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica.

5.01.202. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro cuadrado (m2)** de lavado y desinfección de placa - muros realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.203. 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.

5.01.204. I TEM DE PAGO

3.04 LAVADO Y DESINFECCIÓN DE PLACA - MUROS PARA TANQUE ELEVADO

ESPECIFICACIÓN: 3.00 Actividades Tanque De Almacenamiento	
ÍTEM No 3.05	**PICADO SUPERFICIE MURO PAÑETADO**
UNIDAD DE MEDIDA: m2 – Metro Cuadrado	

5.01.205. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem El picado de muro pañetado consiste en remover mecánicamente el pañete (revoque fino o grueso) que recubre un muro, ya sea total o parcialmente, para: Eliminar zonas deterioradas, fisuradas o con desprendimientos, preparar la superficie para recibir un nuevo acabado (pañete, mortero, impermeabilizante, cerámica, etc.), mejorar la adherencia del nuevo recubrimiento.

Esta actividad se puede hacer manualmente o con herramientas eléctricas, dependiendo del espesor y del estado del pañete.

5.01.206. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Señalización y preparación del área:
  - Aislar la zona de trabajo con cintas o barreras.
  - Cubrir superficies cercanas con plástico o lona para evitar daños o suciedad.
  - Uso obligatorio de EPP: casco, guantes, gafas, tapabocas, botas y protección auditiva.
- Verificación del estado del pañete:
  - Identificar zonas con desprendimiento, humedad, fisuras o golpes.
  - Determinar si el picado será total o parcial.
- Ejecución del picado:
  - Manual: usar cincel y combo para desprender el pañete desde la base.
  - Mecánico: usar martillo demoledor, esmeril con disco de demolición o martillo percutor.
  - Iniciar desde la parte superior hacia abajo para evitar caída descontrolada de material.
  - Golpear hasta llegar al soporte estructural (mampostería o concreto).
- Limpieza de la superficie:
  - Retirar todo el material suelto, polvo y residuos.
  - Cepillar o soplar la superficie.
  - Verificar que no queden restos de mortero flojo o partículas que afecten la adherencia.
- Revisión y disposición del material:
  - Inspección de la superficie antes de aplicar nuevo recubrimiento.
  - Recolección y disposición del escombro en costales o contenedores.

5.01.207. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Verificar que todo el pañete deteriorado haya sido removido y la superficie esté limpia. 100% del área indicada sin restos sueltos, fisurados o mal adheridos, superficie sin polvo, grasa o residuos que afecten la adherencia.

5.01.208. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

5.01.209. MATERIALES

- N/A

5.01.210. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. AA

5.01.211. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.212. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.213. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles

- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica.

5.01.214. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro cuadrado (m2)** de picado superficie muro pañetado realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.215. 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.

5.01.216. I TEM DE PAGO

3.05 PICADO SUPERFICIE MURO PAÑETADO

ESPECIFICACIÓN: 3.00 Actividades Tanque De Almacenamiento	
ÍTEM No 3.06	**PINTURA ANTICORROSIVA EPÓXICO Y ESMALTE EPÓXICO 3 MILLS (PUENTES)**
UNIDAD DE MEDIDA: m – Metro	

5.01.217. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la protección y embellecimiento de superficies metálicas expuestas a la intemperie o ambientes agresivos mediante un sistema de recubrimiento de dos capas epóxicas: una de imprimante anticorrosivo y otra de acabado (esmalte epóxico). Este proceso asegura una alta resistencia a la oxidación, rayones, humedad, agentes químicos y rayos UV.

5.01.218. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación de superficie:
  - Realizar limpieza mecánica o abrasiva: eliminar óxido, pintura vieja y contaminantes con: Lijas, cepillos metálicos o esmeril angular.
  - Secar completamente la superficie.
  - El nivel ideal de limpieza es grado SSPC-SP10 (abrasivo casi blanco) para máxima adherencia.
- Aplicación de imprimante anticorrosivo epóxico:
  - Mezclar componente A (resina) y componente B (endurecedor) según ficha técnica.
  - Aplicar una capa uniforme con brocha, rodillo o pistola (airless o convencional), Dejar secar el tiempo indicado por el fabricante (usualmente 6–12 horas).
- Aplicación de esmalte epóxico (acabado):
  - Verificar que la superficie esté seca y sin polvo.
  - Preparar el esmalte epóxico (también bicomponente) según ficha técnica.

- Aplicar una o dos capas según nivel de exposición: Con brocha, rodillo o pistola, Dejar secar entre capas el tiempo especificado (puede ser de 8 a 24 horas).

- Curado final:
  - El curado completo puede tardar 48–72 horas, dependiendo de la temperatura y humedad ambiental.
  - No exponer la baranda a manipulación intensa durante este periodo.

5.01.219. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Verificación visual: sin burbujas, descuelgues o zonas sin cobertura.

5.01.220. ENSAYOS A REALIZAR

- Medición de espesor: se recomienda un espesor total entre 150 y 300 micras (µm) en seco.
- Prueba de adherencia (ensayo de corte tipo malla) si es requerido por norma o contrato.

5.01.221. MATERIALES

- Anticorrosivo epóxico
- Pintura epóxica Pintucoat Pintuco A + B (incluye catalizador)
- Thinner

5.01.222. EQUIPO

- Andamio tubular estándar con tijeras
- Compresor pintura 1 a 2 HP 300
- Equipo de pintura con compresor
- Herramienta menor 10% M.O. CC-1

5.01.223. DESPERDICIOS	5.01.224. MANO DE OBRA
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.225. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica.

5.01.226. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro (m)** de pintura anticorrosiva epóxico y esmalte epóxico realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.227. 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.

5.01.228. I TEM DE PAGO

3.06 PINTURA ANTICORROSIVA EPÓXICO Y ESMALTE EPÓXICO 3 MILLS (PUENTES)

ESPECIFICACIÓN: 3.00 Actividades Tanque De Almacenamiento	
ÍTEM No 3.07	**TAPA EN LÁMINA ALFAJOR 1/8" CON CONTRAMARCO EN ÁNGULO DE 1 1/2"X3/16" CON AGARRADERA, ANTICORROSIVO Y PINTURA E INSTALADA.**
UNIDAD DE MEDIDA: m2 – Metro Cuadrado	

5.01.229. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro e instalación de una tapa para tanque en lámina de alfajor 1/8" con contramarco en ángulo de 1 1/2"x 3/16" con agarradera, anticorrosivo y pintura según especificaciones. (Verificar en planos de detalle). Incluye el suministro de todos los accesorios requeridos para el correcto montaje.

5.01.230. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos de Instalaciones Hidrosanitarias y detalles.
- Definir y localizar en planos ubicación, marcar y nivelar puntos de instalación.
- Tomar la medida perimetral exterior de los bordillos que demarcan las escotillas de acceso en la losa superior del tanque de almacenamiento.
- Anclar un marco en ángulo hacia dicho perímetro.
- Soldar las bisagras con el contramarco que vendrá recubierto en lámina de alfajor de aluminio.
- Garantizar que la tapa cubrirá las caras perimetrales exteriores de los bordillos.
- Corregir las imperfecciones y dar acabado final.

5.01.231. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Verificar cumplimiento de las características para aceptación.

5.01.232. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A.

5.01.233. MATERIALES

- Acero de refuerzo 37.000 PSI
- Angulo o perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16"
- Anticorrosivo gris/blanco/rojo
- Bisagra de pistón en hierro 3/8"
- Disco corte/desbaste metal 7" x 1/4" o similar
- Disco de corte 14" x 3/32" x 1" corte aceros
- Esmalte mate supersintetico de 1A calidad tipo Pintuco o similar
- Lámina alfajor 1/8" 3mm
- Soldadura electrosoldada 7018 de 1/8"
- Thinner

5.01.234. EQUIPO

- Equipo de pintura con compresor
- Equipo de soldadura marca Lincon 600A
- Herramienta menor 10% M.O. HH

- Pulidora eléctrica manual sin disco 7"
- Tronzadora para disco 14"

5.01.235. DESPERDICIOS	5.01.236. MANO DE OBRA
Incluidos ☒ Si ☐ No	Incluida ☒ Si ☐ No

5.01.237. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica.

5.01.238. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro cuadrado (m2)** de tapa en lámina alfajor realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.239. 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.

5.01.240. I TEM DE PAGO

3.07 TAPA EN LÁMINA ALFAJOR 1/8" CON CONTRAMARCO EN ÁNGULO DE 1 1/2"X3/16" CON AGARRADERA, ANTICORROSIVO Y PINTURA E INSTALADA.

ESPECIFICACIÓN: 3.00 Actividades Tanque De Almacenamiento	
ÍTEM No 3.08	**VÁLVULA DE CORTE HD BRIDADA Ø = 90 MM = 3" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.241. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro e instalación de una válvula de corte de alta durabilidad (HD), tipo compuerta o tipo mariposa, con conexión bridada y diámetro nominal de 90 mm (equivalente a 3"), utilizada para interrumpir, controlar o seccionar el paso de agua en sistemas hidráulicos a presión.

Este tipo de válvulas se instala comúnmente en redes de distribución, líneas de alimentación, subestaciones hidráulicas o derivaciones, permitiendo realizar adecuaciones sin necesidad de vaciar completamente la red.

Están diseñadas para operar en condiciones de presión media a alta, y deben cumplir con normativas como AWWA C509/C515, ISO 7005, DIN 3352, entre otras, dependiendo del proyecto.

5.01.242. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación del sitio y condiciones previas:
  - Identificar el punto exacto de instalación según planos.
  - Verificar el diámetro, tipo de tubería existente y tipo de conexión (bridas normalizadas).
  - Cerrar las válvulas cercanas para despresurizar la línea y drenar el tramo a intervenir.
- Suministro de materiales:
  - Válvula de corte HD, tipo compuerta o mariposa, bridada, cuerpo en hierro dúctil o acero revestido. Diámetro nominal de 90 mm (3"), PN10 o PN16 según presión del sistema.
  - Juntas de hule EPDM o NBR, pernos galvanizados o acero inoxidable, arandelas y tuercas.
- Preparación de la tubería:
  - Cortar y biselar (si es necesario) el tramo de tubería donde se ubicará la válvula.
  - Limpiar las superficies de contacto y verificar la alineación entre bridas.
  - Colocar un soporte si la válvula representa peso adicional en la línea.
- Instalación de la válvula:
  - Colocar las juntas en cada extremo.
  - Posicionar la válvula entre las bridas, cuidando el sentido de flujo (si aplica).
  - Alineación y colocación cruzada de pernos, apretados con par adecuado (torquímetro si es requerido).
  - Verificar el correcto funcionamiento del mecanismo de cierre/abertura.
  - Verificar que el medidor esté nivelado y no reciba peso de la tubería (puede requerir soporte adicional).

5.01.243. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Todos los materiales deben estar certificados para uso en sistemas hidráulicos y ser resistentes a la corrosión.
- La instalación debe cumplir con normativas aplicables (AWWA C509/C515, ISO 7005, DIN 3352, o normas locales de agua potable o saneamiento).

5.01.244. ENSAYOS A REALIZAR

- Apertura lenta de válvulas de seccionamiento y llenado del tramo instalado.
- Revisión de posibles fugas en uniones.
- Operación de la válvula para verificar funcionamiento suave y estanco.

5.01.245. MATERIALES

- Kit de empaquetadura y tornillo de brida.
- Válvula de corte 3" EB x EB

5.01.246. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. BB

5.01.247. DESPERDICIOS	**5.01.248. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.249. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica

5.01.250. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de instalación de válvula de corte HD bridada realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.251. 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.

5.01.252. I TEM DE PAGO

3.08 VÁLVULA DE CORTE HD BRIDADA Ø = 90 MM = 3" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

ESPECIFICACIÓN: 3.00 Actividades Tanque De Almacenamiento	
ÍTEM No 3.09	**MACROMEDIDOR MECÁNICO DE TURBINA Ø = 3" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.253. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro e instalación de un macromedidor de tipo mecánico con tecnología de turbina, de diámetro nominal de 3 pulgadas (Ø = 3"), diseñado para medir con precisión el caudal volumétrico de agua en sistemas de distribución o alimentación. Este tipo de medidor es adecuado para grandes consumos (macromedición), y se instala comúnmente en líneas principales, acometidas a zonas urbanas, o puntos de control de redes hidráulicas.

5.01.254. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión previa y preparación:
  - Verificar el tramo de tubería donde se instalará el medidor (dimensiones, alineación, tipo de unión).
  - Confirmar el sentido del flujo (marcado en el cuerpo del medidor) y accesibilidad para mantenimiento.
  - Asegurar que la tubería esté despresurizada y sin flujo activo.
- Suministro del macromedidor:
  - Medidor mecánico de turbina de 3", cuerpo de bronce o hierro dúctil con recubrimiento anticorrosivo. Registro seco, multichorro o helicoidal, según especificación.
  - Bridas normalizadas (ANSI, DIN o ISO según proyecto).
  - Certificado de calibración de fábrica y compatibilidad con la red.
- Preparación de extremos de tubería:
  - Cortar y preparar la tubería en el punto de conexión.
  - Limpiar los extremos y alineación para evitar esfuerzos sobre el medidor.
  - Colocación de juntas de hule EPDM o neopreno para asegurar sellado.

- Instalación del macromedidor:
  - Colocar el medidor respetando el sentido del flujo (indicado por flecha en el cuerpo).
  - Alinear las bridas y colocar los pernos con apriete cruzado.
  - Verificar que el medidor esté nivelado y no reciba peso de la tubería (puede requerir soporte adicional).

5.01.255. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Todos los materiales deben estar certificados para uso en sistemas hidráulicos y ser resistentes a la corrosión.
- La instalación debe cumplir con normativas aplicables (ej. ASME, ASTM, ISO, o normas locales de agua potable o saneamiento).

5.01.256. ENSAYOS A REALIZAR

- Apertura lenta de válvulas para purgar aire y evitar golpes de ariete.
- Verificación de lectura de caudal y ausencia de fugas.
- Lectura inicial registrada y, si aplica, configuración de módulo de transmisión de datos.

5.01.257. MATERIALES

- Macromedidor mecánico de turbina ø 3" EB.

5.01.258. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. BB

5.01.259. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.260. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.261. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica

5.01.262. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de instalación de macromedidor mecánico de turbina realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.263. 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.

5.01.264. I TEM DE PAGO

3.09 MACROMEDIDOR MECÁNICO DE TURBINA Ø = 3" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

ESPECIFICACIÓN: 3.00 Actividades Tanque De Almacenamiento

ÍTEM No 3.10	**TUBERÍA PRESIÓN PVC RDE 21 3". SUMINISTRO E INSTALACIÓN**

UNIDAD DE MEDIDA: m – Metro

5.01.265. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro, acopio, tendido y conexión de tubería de presión de PVC (Policloruro de Vinilo) con relación dimensional estándar RDE 21 (SDR 21) y diámetro nominal de 3 pulgadas (90 mm), diseñada para conducción de agua potable u otros líquidos a presión. Esta tubería es resistente a la corrosión, de fácil instalación, ligera y con excelente durabilidad, cumpliendo con normas como ASTM D2241, AWWA C900 o normas locales.

La clase de presión asociada a una RDE 21 es típicamente PN12 o 200 psi, dependiendo del fabricante. Es adecuada para redes de distribución primaria o secundaria, conducciones rurales, urbanas o agrícolas

5.01.266. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación del sitio y condiciones previas:
  - Identificar y replantear el eje de la tubería según planos.
  - Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.
  - Demarcar e identificar ejes de tubería y emplear nivel de manguera para localización de alturas de los puntos hidráulicos.
  - Verificar el diámetro, tipo de tubería existente y tipo de conexión (bridas normalizadas).
  - Cerrar las válvulas cercanas para despresurizar la línea y drenar el tramo a intervenir.
- Suministro de materiales y tendido de la tubería:
  - Tubería y accesorios (coplas, codos, tees, adaptadores)
  - Verificación de integridad física, dimensiones y certificaciones del fabricante.
  - Colocarlos tubos alineados longitudinalmente y orientados en sentido del flujo.
  - Cortar (si aplica) con herramienta adecuada (sierra manual o cortadora) y biselado del extremo
- Preparación de la tubería:
  - Cortar y biselar (si es necesario) el tramo de tubería donde se ubicará la válvula.
  - Limpiar las superficies de contacto y verificar la alineación entre bridas.
  - Colocar un soporte si la válvula representa peso adicional en la línea.
- Instalación de la tubería:
  - Limpieza de extremos macho y hembra.
  - Aplicación de lubricante y soldadura en la campana y espiga (Las uniones de las tuberías a los diferentes accesorios, deberán efectuarse con el material y en las cantidades adecuadas según recomendación del fabricante).
  - Ensamblar mediante inserción con presión uniforme hasta marca de profundidad de tal forma que asegure el flujo continuo y facilite el drenaje del sistema.
  - Instalación de accesorios según diseño hidráulico, cuidando alineación y estanqueidad.

5.01.267. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Todos los materiales deben estar certificados para uso en agua potable.
- La instalación debe cumplir con normativas aplicables (ASTM D2241, AWWA C900 o normas locales).
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

5.01.268. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de presión: Llenado de la línea con agua y purga de aire, presurización gradual hasta la presión de diseño (usualmente 1.5 veces la presión de operación), mantenimiento por mínimo 2 horas y verificación de fugas o pérdidas de presión
- Pruebas de estanqueidad antes de su puesta en marcha.

5.01.269. MATERIALES

- Limpiador liquido PVC 1/4 GL o 760 GR
- Soldadura liquida PVC 1/4 GL
- Tubo presión RDE 21 PVC 3"
- Unión presión PVC 3"

5.01.270. EQUIPO

- Herramienta menor 5% M.O. BB

5.01.271. DESPERDICIOS	**5.01.272. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.273. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica

5.01.274. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro (m)** de instalación de tubería presión PVC RDE realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.275. 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.

5.01.276. ITEM DE PAGO

3.10 TUBERÍA PRESIÓN PVC RDE 21 3". SUMINISTRO E INSTALACIÓN

ESPECIFICACIÓN: 3.00 Actividades Tanque De Almacenamiento	
ÍTEM No 3.11	**PINTURA EPÓXICA PARA TUBERÍA Ø=4".**
UNIDAD DE MEDIDA: m – Metro	

5.01.277. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la aplicación de un recubrimiento protector sobre la superficie externa de las tuberías usando pintura epóxica, para ofrecer alta resistencia química, mecánica y anticorrosiva en sistemas de agua potable, aguas residuales, industriales o contraincendios.

5.01.278. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Inspección previa:
  - Verificar que la tubería esté completamente instalada y fijada
  - Asegurar que no haya fugas, humedad o presión en la línea
  - Confirmar tipo de pintura a usar: epóxica de dos componentes (base + catalizador)
  - Revisar condiciones ambientales: temperatura recomendada (normalmente entre 10°C y 35°C) y humedad relativa menor al 85%.
- Preparación de la superficie:
  - Realizar una limpieza mecánica o abrasiva: Usar lija, cepillo metálico, esmeril o sandblasting (chorro abrasivo) para eliminar: Óxido, Grasa o aceites, Pintura vieja o descascarada. Este paso es crítico para asegurar la adherencia y durabilidad de la pintura.
- Preparación de la pintura epóxica:
  - Mezclar las dos partes: componente A (resina) + componente B (endurecedor) según proporción del fabricante
  - Mezclar mecánicamente con paleta o taladro con hélice a baja velocidad, Dejar reposar 5–10 minutos antes de aplicar (según ficha técnica).
- Aplicación de la pintura:
  - Usar rodillo, brocha o pistola (airless o convencional) según tamaño y acceso
  - Aplicar la primera capa (imprimante epóxico si aplica), aplicar una capa delgada y uniforme, Dejar secar según ficha técnica (6–12 h)
  - Aplicar la segunda capa (epóxica intermedia o final), una vez esté seca al tacto la anterior.
  - Aplicar una Tercera capa (opcional, si se requiere mayor espesor o protección), en casos de exposición química o inmersión en agua, aplica tercera capa.
- Curado final:
  - Dejar curar según el tiempo de la pintura: puede ir de 24 a 72 horas para un curado completo.
  - No exponer a agua, presión o roce durante el proceso de curado.

5.01.279. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Acabado visual, sin burbujas, chorreos ni zonas sin pintar.

5.01.280. ENSAYOS A REALIZAR

- Espesor de la película seca con medidor (mínimo recomendado: 200–300 micras en total).
- Adherencia con ensayo de cuadrícula (cross hatch test).

5.01.281. MATERIALES

- Pintura epóxica Pintucoat Pintuco A + B (incluye catalizador)

5.01.282. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. AA

5.01.283. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.284. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.285. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo

- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica

5.01.286. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro (m)** de pintura epóxica para tubería realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.287. 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.

5.01.288. I TEM DE PAGO

3.11 PINTURA EPÓXICA PARA TUBERÍA Ø=4".

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
ÍTEM No 4.01	**VÁLVULA DE CORTE HD BRIDADA Ø = 90 MM = 3" SUMINISTRO E INSTALACIÓN**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.289. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro e instalación de una válvula de corte de alta durabilidad (HD), tipo compuerta o tipo mariposa, con conexión bridada y diámetro nominal de 90 mm (equivalente a 3"), utilizada para interrumpir, controlar o seccionar el paso de agua en sistemas hidráulicos a presión.

Este tipo de válvulas se instala comúnmente en redes de distribución, líneas de alimentación, subestaciones hidráulicas o derivaciones, permitiendo realizar adecuaciones sin necesidad de vaciar completamente la red. Están diseñadas para operar en condiciones de presión media a alta, y deben cumplir con normativas como AWWA C509/C515, ISO 7005, DIN 3352, entre otras, dependiendo del proyecto.

5.01.290. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación del sitio y condiciones previas:
  - Identificar el punto exacto de instalación según planos.
  - Verificar el diámetro, tipo de tubería existente y tipo de conexión (bridas normalizadas).
  - Cerrar las válvulas cercanas para despresurizar la línea y drenar el tramo a intervenir.
- Suministro de materiales:
  - Válvula de corte HD, tipo compuerta o mariposa, bridada, cuerpo en hierro dúctil o acero revestido. Diámetro nominal de 90 mm (3"), PN10 o PN16 según presión del sistema.

- Juntas de hule EPDM o NBR, pernos galvanizados o acero inoxidable, arandelas y tuercas.

- Preparación de la tubería:
  - Cortar y biselar (si es necesario) el tramo de tubería donde se ubicará la válvula.
  - Limpiar las superficies de contacto y verificar la alineación entre bridas.
  - Colocar un soporte si la válvula representa peso adicional en la línea.
- Instalación de la válvula:
  - Colocar las juntas en cada extremo.
  - Posicionar la válvula entre las bridas, cuidando el sentido de flujo (si aplica).
  - Alineación y colocación cruzada de pernos, apretados con par adecuado (torquímetro si es requerido).
  - Verificar el correcto funcionamiento del mecanismo de cierre/abertura.
  - Verificar que el medidor esté nivelado y no reciba peso de la tubería (puede requerir soporte adicional).

5.01.291. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Todos los materiales deben estar certificados para uso en sistemas hidráulicos y ser resistentes a la corrosión.
- La instalación debe cumplir con normativas aplicables (AWWA C509/C515, ISO 7005, DIN 3352, o normas locales de agua potable o saneamiento).

5.01.292. ENSAYOS A REALIZAR

- Apertura lenta de válvulas de seccionamiento y llenado del tramo instalado.
- Revisión de posibles fugas en uniones.
- Operación de la válvula para verificar funcionamiento suave y estanco.

5.01.293. MATERIALES

- Kit de empaquetadura y tornillo de brida.
- Válvula de corte 3" EB x EB

5.01.294. EQUIPO

- Herramienta menor 10% M.O. BB

5.01.295. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.296. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.297. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica

5.01.298. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de instalación de válvula de corte HD bridada realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.299. 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.

5.01.300. I TEM DE PAGO

4.01 VÁLVULA DE CORTE HD BRIDADA Ø = 90 MM = 3" SUMINISTRO E INSTALACIÓN

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR		
1. GENERALIDADES		
CAPITULO 4.0. Actividades PTAP		
ÍTEM.	**Cerramiento, en ciclopeo, viga, muro en concreto refor do a la vista (0.20 x 1.0 m), tubo con brazo, platina, angulo, malla eslabonada y 3 hilos alambre de puas.**	**UND**
4.02		m

2. DESCRIPCIÓN

Comprende las actividades necesarias para la construcción del nuevo muro de cerramiento perimetral, compuesto por Viga en ciclópeo, Viga de amarre, muro en concreto reforzado, tubo metálico, malla eslabonada y 3 hilos de alambre de púas, de conformidad con los lugares y áreas señaladas en el proyecto.

Elementos clave de la actividad:

Evaluación Inicial: Antes de iniciar la actividad, se realiza una evaluación de las superficies indicadas en las memorias de cálculo del ítem para corroborar sus medidas. Esta evaluación inicial ayuda a planificar la actividad de manera adecuada.

La actividad es un proceso esencial para garantizar que la ejecución de este ítem se realice de manera ordenada y segura, cumpliendo con los estándares de calidad.

3. PROCESO DE EJECUCIÓN

El contratista debe ubicar el sitio para la construcción del nuevo muro de cerramiento perimetral, compuesto por Viga en ciclópeo, Viga de amarre, muro en concreto reforzado, tubo metálico, malla eslabonada y 3 hilos de alambre de púas.

El proceso de construcción debe ejecutase con las normas de seguridad aplicables, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas.

El supervisor y/o interventor comprobará estas ubicaciones y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, librará al contratista de su total responsabilidad, ni en cuanto a la correcta configuración de las obras, ni en relación con el cumplimiento de los plazos parciales. El contratista, en todos los casos, debe efectuar la actividad con la mayor exactitud, empleando para esto el personal idóneo en materia y equipos necesarios.

4. ENSAYOS A REALIZAR

No se requieren

5. MATERIALES

ACERO DE REFUERZO 37.000 PSI ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO CAL. 12.5 ROLLO X 350-500 M ALAMBRE NEGRO No. 18 o 17 ANGULO O PERFIL 1 1/2" X 1 1/2" X 1/8" ANTICORROSIVO GRIS/BLANCO/ROJO CONCRETO 3000 PSI 210 KG/CM2 (BASICO, 5% DESPERDICIO) ESMALTE MATE SUPERSINTETICO DE 1A CALIDAD TIPO PINTUCO O SIMILAR MALLA ESLABONADA CAL. 10 DE 2" PIEDRA RAJON O MEDIA ZONGA - CON TRANSPORTE PLATINA 1/8" X 1/2" SOLDADURA ELECTROSOLDADA 7018 DE 1/8" TUBO CERRAMIENTO GALVANIZADO Ø=2 1/2" e=0.075" (1.9 MM)
6.EQUIPOS
EQUIPO DE SOLDADURA MARCA LINCON 600A FORMALETA (1 USO) VIBRADOR DE CONCRETO Herramienta menor
7. DESPERDICIO Y MANO DE OBRA.

DESPERDICIO	MANO DE OBRA
No aplica	CUADRILLA AA CUADRILLA HH

8.TRANSPORTE
TRANSPORTE DE MATERIALES - T
9.REFERENCIAS
Memoria de cálculo
10. UNIDAD Y FORMA DE PAGO
Metro (M) Se medirá y pagará por metro (lado A), con aproximación a dos decimales, una vez sea cuantificado y aprobado. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el respectivo análisis de precios unitario (A.P.U) para este ítem, el cual debe incluir todos los costos necesarios para el desarrollo de la actividad.
11. NO CONFORMIDAD
En caso de no conformidad con esta especificación, durante su ejecución o a su terminación, las actividades se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá realizar nuevamente las actividades a su costo y sin que implique modificación y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

Para un mayor detalle en el ítem No 403 **Construcción planta de tratamiento de agua potable, compacta, tipo convencional, construida en fibra de vidrio, con capacidad de 5.0 l/s incluye materiales, equipos, puesta en marcha**, se anexan las siguientes especificaciones técnicas de cada insumo del ítem principal.

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**CONSTRUCCIÓN TORRE DE AIREACIÓN DE 5 BANDEJAS PARA UNA CAPACIDAD DE 5L/S, EN PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV), FILTROS PALLRING, PINTURA EXTERNA.**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.301. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la fabricación, instalación, acabado y puesta en marcha de una torre de aireación de cinco bandejas para tratar un caudal de 5 litros por segundo (L/s). Esta torre de aireación tiene como función principal oxigenar el agua y eliminar gases disueltos (como CO_2, H_2S) mejorando su calidad antes de su disposición o tratamiento final.

La estructura estará elaborada en plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), incorporando filtros tipo Pall-Ring en cada bandeja para maximizar la eficiencia de intercambio aire-agua. La torre debe contar con un acabado superficial de pintura externa resistente a la intemperie y a agentes químicos, asegurando su durabilidad.

5.01.302. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión de diseño y especificaciones
  - Se revisan los planos de ingeniería y las especificaciones técnicas.
  - Se verifica el caudal de diseño (5 L/s) para definir dimensiones, altura y distribución de bandejas.
  - Confirmar dimensiones de filtros Pall-Ring y pintura requerida.
- Preparación de materiales
  - PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) para cuerpo y bandejas.
  - Filtros tipo Pall-Ring en cantidad adecuada para llenar las bandejas.
  - Resinas, catalizadores y refuerzos necesarios para el laminado de PRFV.
  - Pintura anticorrosiva y de acabado exterior (preferiblemente epóxica o poliuretano).
- Fabricación de componentes
  - Moldeo por contacto: Proceso de moldeo que se puede efectuar por un proceso de aspersión mecánica o manual, o una combinación de los dos.
  - Las bandejas de aireación en resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, son construidas en forma de láminas que se alternan en capas de fibra Matt 450 g/m2 y tejido Owen de 800 g/m2. La pintura externa es tipo geal-coat con agentes protectores contra los rayos ultravioleta e inclemencias de la intemperie. Este procedimiento se utiliza en módulos o estructuras para el almacenamiento y/o procesos de plantas de agua potable.
  - El Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) es un material compuesto, constituido por una estructura resistente de fibra de vidrio y un material plástico que actúa como aglomerante de las mismas. El refuerzo de fibra de vidrio, provee al compuesto: resistencia mecánica, estabilidad dimensional, y resistencia al calor. La resina plástica aporta: resistencia química dieléctrica y comportamiento a la intemperie.

- Los módulos o estructuras que cumplen esta especificación se clasifican en tipo I y II y es responsabilidad del consumidor especificar los requerimientos para tanques tipo II, como presión de operación o niveles de vacío y el factor de seguridad exigido para presión externa. La ausencia de una denominación de la clase requerida significa que el tipo I es el adecuado.
  - > Tipo I: Módulos o estructuras de presión atmosférica que descargan directamente al medioambiente, diseñados para presiones no mayores a la atmosférica.
  - > Tipo ii: Módulos o estructuras de presión atmosférica que descargan directamente en sistemas de almacenamiento de vapores y diseñados para resistir presiones específicas negativas y positivas que no excedan 3484 Pa (14 pulgadas de columna de agua) cuando todos los sistemas de anclaje estén debidamente asegurados de acuerdo con las recomendaciones para tanques de fondo plano dadas por el fabricante.
- El gelcoat o gel-coat es un material que se utiliza para dar terminado de alta calidad a la superficie de un material compuesto de fibra reforzada. Los gelcoats más comunes están basados en resinas epóxicas o de polyester no saturadas. Son resinas modificadas que se aplican en estado líquido, se curan para formar polímeros entrecruzados y se refuerzan con matrices de polímero, comúnmente mezclas de resina poliéster y fibra de vidrio o resinas epóxicas con fibra de vidrio o carbón. El producto manufacturado, cuando se cura y se retira del molde, presenta una superficie de gelcoat, que puede ser pigmentada para ofrecer una superficie brillante que destaca la apariencia del producto, estos gelcoats aportan características de durabilidad, resistiendo los rayos ultravioletas, la degradación y la hidrólisis.

• Montaje de la torre
  - Se ensamblan las bandejas en el cuerpo principal asegurando su correcta nivelación y distancia de separación entre ellas.
  - Se fijan y aseguran las bandejas dentro de la torre.
  - Se instalan los filtros Pall-Ring en cada bandeja (cama de medios plásticos).
  - Se sellan todas las uniones y se revisa la estanqueidad de la estructura.

5.01.303. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Se realiza inspección visual de acabados.
- Se verifica fijación de bandejas y cantidad de medios Pall-Ring. Y se comprueba la correcta alineación vertical de la torre.
- Debe cumplir con las normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares, a menos que se indiquen otras

5.01.304. ENSAYOS A REALIZAR

- Pruebas de flujo de agua para verificar la capacidad de tratamiento.
- Ensayo de estanqueidad si aplica (en pruebas hidráulicas internas).

5.01.305. MATERIALES

- Resina
- Fibras de vidrio:
  - Capas prensadas de hilos picados
  - Tejido plano de fibra de vidrio
  - Velo de superficie
- Gelcoat en resinas epóxicas o de polyester no saturadas
- Filtros tipo Pall-Ring

5.01.306. EQUIPO

- Herramienta menor

5.01.307. DESPERDICIOS	5.01.308. MANO DE OBRA
Incluidos ☒ Si ☐ No	Incluida ☒ Si ☐ No

5.01.309. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares

5.01.310. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de construcción de torre de aireación de 5 bandejas realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.311. 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.

5.01.312. I TEM DE PAGO

4.02 CONSTRUCCIÓN TORRE DE AIREACIÓN DE 5 BANDEJAS PARA UNA CAPACIDAD DE 5L/S, EN PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV), FILTROS PALLRING, PINTURA EXTERNA.

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**CONSTRUCCIÓN DE AGITADOR DE MEZCLA RÁPIDA EN FORMA DE CUBO RECTANGULAR PARA UNA CAPACIDAD DE 5L/S. EN PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV), CON VERTEDERO PARA AFORO DE CAUDAL Y APLICACIÓN DE QUÍMICOS. PINTURA EXTERNA**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.313. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la fabricación, instalación, acabado y puesta en marcha de un agitador de mezcla rápida de forma cúbica o rectangular en plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), diseñado para manejar un caudal de 5 litros por segundo (L/s). El objetivo principal del equipo es asegurar una mezcla eficiente de los químicos con el agua en un tiempo corto, promoviendo reacciones inmediatas en procesos de potabilización o tratamiento de aguas.

Este agitador debe contar con un vertedero calibrado para medir el caudal (aforo) y facilitar la aplicación controlada de productos químicos (como coagulantes o floculantes). La estructura deberá recibir un acabado de pintura externa que proteja contra la intemperie, agentes químicos y radiación UV, garantizando su durabilidad.

5.01.314. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión de diseño y especificaciones
  - Se revisan los planos de diseño y las especificaciones hidráulicas (volumen útil, dimensiones del agitador, características del vertedero).
  - Se verifica el caudal de operación (5 L/s) y las propiedades de los químicos a utilizar.
- Preparación de materiales
  - PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) para la estructura principal.
  - Resinas, catalizadores y refuerzos necesarios para el laminado de PRFV.
  - Pintura anticorrosiva y de acabado exterior (preferiblemente epóxica o poliuretano).
  - Componentes para el vertedero: perfil calibrado en PRFV o acero inoxidable recubierto.
- Fabricación de componentes
  - Moldeo por contacto: Proceso de moldeo que se puede efectuar por un proceso de aspersión mecánica o manual, o una combinación de los dos.
  - El agitador de mezcla en resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, son construidas en forma de láminas que se alternan en capas de fibra Matt 450 g/m2 y tejido Owen de 800 g/m2. La pintura externa es tipo geal-coat con agentes protectores contra los rayos ultravioleta e inclemencias de la intemperie. Este procedimiento se utiliza en módulos o estructuras para el almacenamiento y/o procesos de plantas de agua potable.
  - El Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) es un material compuesto, constituido por una estructura resistente de fibra de vidrio y un material plástico que actúa como aglomerante de las mismas. El refuerzo de fibra de vidrio, provee al compuesto: resistencia mecánica, estabilidad dimensional, y resistencia al calor. La resina plástica aporta: resistencia química dieléctrica y comportamiento a la intemperie.
  - Los módulos o estructuras que cumplen esta especificación se clasifican en tipo I y II y es responsabilidad del consumidor especificar los requerimientos para tanques tipo II, como presión de operación o niveles de vacío y el factor de seguridad exigido para presión externa. La ausencia de una denominación de la clase requerida significa que el tipo I es el adecuado.
    - > Tipo I: Módulos o estructuras de presión atmosférica que descargan directamente al medioambiente, diseñados para presiones no mayores a la atmosférica.
    - > Tipo II: Módulos o estructuras de presión atmosférica que descargan directamente en sistemas de almacenamiento de vapores y diseñados para resistir presiones específicas negativas y positivas que no excedan 3484 Pa (14 pulgadas de columna de agua) cuando todos los sistemas de anclaje estén debidamente asegurados de acuerdo con las recomendaciones para tanques de fondo plano dadas por el fabricante.
  - El gelcoat o gel-coat es un material que se utiliza para dar terminado de alta calidad a la superficie de un material compuesto de fibra reforzada. Los gelcoats más comunes están basados en resinas epóxicas o de polyester no saturadas. Son resinas modificadas que se aplican en estado líquido, se curan para formar polímeros entrecruzados y se refuerzan con matrices de polímero, comúnmente mezclas de resina poliéster y fibra de vidrio o resinas epóxicas con fibra de vidrio o carbón. El producto manufacturado, cuando se cura y se retira del molde, presenta una superficie de gelcoat, que puede ser pigmentada para ofrecer una superficie brillante que destaca la apariencia del producto, estos gelcoats aportan características de durabilidad, resistiendo los rayos ultravioletas, la degradación y la hidrólisis.

- Ensamble y Montaje del sistema
  - Se ensamblan todas las partes fabricadas (cuerpo principal, vertedero, bridas de entrada/salida si aplica).
  - Se realizan acabados de unión mediante capas de PRFV adicionales asegurando estanqueidad.
  - Se instalan soportes o bases niveladoras si el agitador será colocado sobre un concreto o estructura metálica.

5.01.315. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Inspección visual de la estructura terminada (sin burbujas, delaminaciones o fisuras).
- Verificación de dimensiones internas, volumen útil y calibración del vertedero.
- Debe cumplir con las normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares, a menos que se indiquen otras

5.01.316. ENSAYOS A REALIZAR

- Pruebas de estanqueidad (llenado de agua y verificación de fugas).
- Validan tiempos de mezcla rápida y se calibra el dosificador de químicos si corresponde.

5.01.317. MATERIALES

- Resina
- Fibras de vidrio:
  - Capas prensadas de hilos picados
  - Tejido plano de fibra de vidrio
  - Velo de superficie
- Gelcoat en resinas epóxicas o de polyester no saturadas

5.01.318. EQUIPO

- Herramienta menor

5.01.319. DESPERDICIOS	**5.01.320. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.321. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares

5.01.322. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de construcción de agitador de mezcla rápida realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.323. 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.

5.01.324. I TEM DE PAGO

4.03 CONSTRUCCIÓN DE AGITADOR DE MEZCLA RÁPIDA EN FORMA DE CUBO RECTANGULAR PARA UNA CAPACIDAD DE 5L/S. EN PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV), CON VERTEDERO PARA AFORO DE CAUDAL Y APLICACIÓN DE QUÍMICOS. PINTURA EXTERNA

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE ENTRADA O COAGULACIÓN EN PRFV PARA MEZCLA QUÍMICA DE CAPACIDAD MÁXIMA DE MEZCLA 5 L/S. PINTURA EXTERNA.**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.325. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la fabricación, instalación, acabado y puesta en marcha de una cámara de entrada o coagulación, construida en plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), diseñada para operar a una capacidad de mezcla química de hasta 5 litros por segundo (L/s). La cámara servirá para recibir el agua cruda, realizar una mezcla inicial con productos químicos (generalmente coagulantes) y preparar el flujo para etapas posteriores como floculación o sedimentación.

El acabado exterior incluirá pintura especial anticorrosiva y resistente a rayos UV para proteger la estructura contra las condiciones ambientales.

5.01.326. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión de diseño y especificaciones
  - Se revisan los planos estructurales, hidráulicos y mecánicos de la cámara.
  - Se confirma la capacidad de operación (5 L/s), dimensiones internas, conexiones de entrada/salida y puntos de dosificación química.
- Preparación de materiales
  - PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) para la estructura principal.
  - Resinas, catalizadores y refuerzos necesarios para el laminado de PRFV.
  - Pintura anticorrosiva y de acabado exterior (preferiblemente epóxica o poliuretano).
  - Accesorios como bridas, bocas de inspección, tuberías y soportes de PRFV o compatibles.
- Fabricación de componentes
  - Moldeo por contacto: Proceso de moldeo que se puede efectuar por un proceso de aspersión mecánica o manual, o una combinación de los dos.
  - La cámara de entrada en resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, son construidas en forma de láminas que se alternan en capas de fibra Matt 450 g/m2 y tejido Owen de 800 g/m2. La pintura externa es tipo geal-coat con agentes protectores contra los rayos ultravioleta e inclemencias de la intemperie. Este procedimiento se utiliza en módulos o estructuras para el almacenamiento y/o procesos de plantas de agua potable.

- El Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) es un material compuesto, constituido por una estructura resistente de fibra de vidrio y un material plástico que actúa como aglomerante de las mismas. El refuerzo de fibra de vidrio, provee al compuesto: resistencia mecánica, estabilidad dimensional, y resistencia al calor. La resina plástica aporta: resistencia química dieléctrica y comportamiento a la intemperie.
- Los módulos o estructuras que cumplen esta especificación se clasifican en tipo I y II y es responsabilidad del consumidor especificar los requerimientos para tanques tipo II, como presión de operación o niveles de vacío y el factor de seguridad exigido para presión externa. La ausencia de una denominación de la clase requerida significa que el tipo I es el adecuado.
  - > Tipo I: Módulos o estructuras de presión atmosférica que descargan directamente al medioambiente, diseñados para presiones no mayores a la atmosférica.
  - > Tipo II: Módulos o estructuras de presión atmosférica que descargan directamente en sistemas de almacenamiento de vapores y diseñados para resistir presiones específicas negativas y positivas que no excedan 3484 Pa (14 pulgadas de columna de agua) cuando todos los sistemas de anclaje estén debidamente asegurados de acuerdo con las recomendaciones para tanques de fondo plano dadas por el fabricante.
- El gelcoat o gel-coat es un material que se utiliza para dar terminado de alta calidad a la superficie de un material compuesto de fibra reforzada. Los gelcoats más comunes están basados en resinas epóxicas o de polyester no saturadas. Son resinas modificadas que se aplican en estado líquido, se curan para formar polímeros entrecruzados y se refuerzan con matrices de polímero, comúnmente mezclas de resina poliéster y fibra de vidrio o resinas epóxicas con fibra de vidrio o carbón. El producto manufacturado, cuando se cura y se retira del molde, presenta una superficie de gelcoat, que puede ser pigmentada para ofrecer una superficie brillante que destaca la apariencia del producto, estos gelcoats aportan características de durabilidad, resistiendo los rayos ultravioletas, la degradación y la hidrólisis.

- Ensamble y Montaje del sistema
  - Se ensamblan todas las partes fabricadas (cuerpo principal, bridas de entrada/salida si aplica).
  - Se realizan acabados de unión mediante capas de PRFV adicionales asegurando estanqueidad.

5.01.327. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Inspección visual de la estructura terminada (sin burbujas, delaminaciones o fisuras).
- Verificación de dimensiones internas, volumen útil y calibración del vertedero.
- Debe cumplir con las normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares, a menos que se indiquen otras

5.01.328. ENSAYOS A REALIZAR

- Pruebas de estanqueidad (llenado de agua y verificación de fugas).
- Validan tiempos de mezcla rápida y se calibra el dosificador de químicos si corresponde.

5.01.329. MATERIALES

- Resina
- Fibras de vidrio:
  - Capas prensadas de hilos picados
  - Tejido plano de fibra de vidrio
  - Velo de superficie
- Gelcoat en resinas epóxicas o de polyester no saturadas

5.01.330. EQUIPO

- Herramienta menor

5.01.331. DESPERDICIOS	5.01.332. MANO DE OBRA
Incluidos ☒ Si ☐ No	Incluida ☒ Si ☐ No

5.01.333. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares

5.01.334. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de construcción de cámara de entrada o coagulación realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.335. 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.

5.01.336. I TEM DE PAGO

4.04 CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE ENTRADA O COAGULACIÓN EN PRFV PARA MEZCLA QUÍMICA DE CAPACIDAD MÁXIMA DE MEZCLA 5 L/S. PINTURA EXTERNA.

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**CONSTRUCCIÓN DE CLARIFICADOR CILÍNDRICO DE FLUJO ASCENDENTE, CON CAPACIDAD PARA 5 L/S EN PRFV, INCLUYE ACCESORIOS DE CONTROL Y ZONA DE SEDIMENTACIÓN ACELERADA CON MODULO HEXAGONAL TIPO COLMENA, PINTURA EXTERNA**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.337. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la la fabricación, instalación, acabado y puesta en marcha de un clarificador cilíndrico de flujo ascendente construido en plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), diseñado para tratar un caudal de 5 litros por segundo (L/s). Su función principal es separar sólidos suspendidos del agua en un proceso de clarificación mejorado, aumentando el área de sedimentación efectiva y optimizando la calidad del agua tratada.

El clarificador incluye accesorios de control (entrada, vertedero de salida, desagües) y una zona de sedimentación acelerada, conformada por un módulo hexagonal tipo colmena (tubos o celdas inclinadas) que mejora la eficiencia de separación de sólidos.

La estructura debe recibir una pintura externa especial para proteger contra la radiación UV, la humedad y agentes químicos del ambiente.

5.01.338. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión de diseño y especificaciones
  - Se revisan los planos de diseño hidráulico, estructural y de detalle del clarificador.
  - Se confirma la capacidad de operación (5 L/s), dimensiones internas, conexiones de entrada/salida.
  - Se revisa el tipo y especificaciones del módulo colmena (ángulo, tamaño de celdas, material).
- Preparación de materiales
  - PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) para la estructura principal.
  - Resinas, catalizadores y refuerzos necesarios para el laminado de PRFV.
  - Pintura anticorrosiva y de acabado exterior (preferiblemente epóxica o poliuretano).
  - Accesorios como bridas, bocas de inspección, tuberías y soportes de PRFV o compatibles.
- Fabricación de componentes
  - Moldeo por contacto: Proceso de moldeo que se puede efectuar por un proceso de aspersión mecánica o manual, o una combinación de los dos.
  - El clarificador cilíndrico en resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, son construidas en forma de láminas que se alternan en capas de fibra Matt 450 g/m2 y tejido Owen de 800 g/m2. La pintura externa es tipo geal-coat con agentes protectores contra los rayos ultravioleta e inclemencias de la intemperie. Este procedimiento se utiliza en módulos o estructuras para el almacenamiento y/o procesos de plantas de agua potable.
  - El Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) es un material compuesto, constituido por una estructura resistente de fibra de vidrio y un material plástico que actúa como aglomerante de las mismas. El refuerzo de fibra de vidrio, provee al compuesto: resistencia mecánica, estabilidad dimensional, y resistencia al calor. La resina plástica aporta: resistencia química dieléctrica y comportamiento a la intemperie.
  - Los módulos o estructuras que cumplen esta especificación se clasifican en tipo I y II y es responsabilidad del consumidor especificar los requerimientos para tanques tipo II, como presión de operación o niveles de vacío y el factor de seguridad exigido para presión externa. La ausencia de una denominación de la clase requerida significa que el tipo I es el adecuado.
    - > Tipo I: Módulos o estructuras de presión atmosférica que descargan directamente al medioambiente, diseñados para presiones no mayores a la atmosférica.
    - > Tipo II: Módulos o estructuras de presión atmosférica que descargan directamente en sistemas de almacenamiento de vapores y diseñados para resistir presiones específicas negativas y positivas que no excedan 3484 Pa (14 pulgadas de columna de agua) cuando todos los sistemas de anclaje estén debidamente asegurados de acuerdo con las recomendaciones para tanques de fondo plano dadas por el fabricante.
  - El gelcoat o gel-coat es un material que se utiliza para dar terminado de alta calidad a la superficie de un material compuesto de fibra reforzada. Los gelcoats más comunes están basados en resinas epóxicas o de polyester no saturadas. Son resinas modificadas que se aplican en estado líquido, se curan para formar polímeros entrecruzados y se refuerzan con matrices de polímero, comúnmente mezclas de resina poliéster y fibra de vidrio o resinas epóxicas con fibra de vidrio o carbón. El producto manufacturado, cuando se cura y se retira del molde, presenta una superficie de gelcoat, que puede ser pigmentada para ofrecer una superficie brillante que destaca la apariencia del producto, estos

gelcoats aportan características de durabilidad, resistiendo los rayos ultravioletas, la degradación y la hidrólisis.

- Los paneles de sedimentación hexagonales tipo colmena que cubren el área del sedimentador, son construidos en plástico tipo ABS de alta resistencia calibre 40. Además, cuenta con agentes protectores para evitar la corrosión y el ataque químico. La altura de la torta está determinada por las especificaciones del diseño, la cual es de 0,52 m.

- Ensamble y Montaje del sistema
  - Se ensamblan todas las partes fabricadas (cuerpo principal, bridas de entrada/salida si aplica).
  - Se realizan acabados de unión mediante capas de PRFV adicionales asegurando estanqueidad.
  - Se instala el módulo en la zona superior de sedimentación, asegurando su correcta inclinación.
  - Se fijan los módulos para evitar desplazamientos durante la operación.
  - Instalación de vertederos perimetrales de salida (generalmente en forma de canal circular con dientes en "V") y el montaje de válvulas de purga y sistemas de recolección de lodos en el fondo del clarificador.
  - Integración de dispositivos de medición o inspección, si están especificados.

5.01.339. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Inspección visual de la estructura terminada (sin burbujas, delaminaciones o fisuras).
- Verificación de dimensiones internas, volumen útil y calibración del vertedero.
- Debe cumplir con las normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares, a menos que se indiquen otras

5.01.340. ENSAYOS A REALIZAR

- Pruebas de estanqueidad (llenado de agua y verificación de fugas).
- Validan tiempos de mezcla rápida y se calibra el dosificador de químicos si corresponde.

5.01.341. MATERIALES

- Resina
- Fibras de vidrio:
  - Capas prensadas de hilos picados
  - Tejido plano de fibra de vidrio
  - Velo de superficie
- Gelcoat en resinas epóxicas o de polyester no saturadas
- Accesorios: tuberías de entrada y salida, vertederos calibrados, válvulas de desagüe.
- Paneles de sedimentación hexagonales tipo colmena

5.01.342. EQUIPO

- Herramienta menor

5.01.343. DESPERDICIOS	**5.01.344. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.345. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares

5.01.346. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de construcción de clarificador cilíndrico de flujo ascendente realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.347. 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.

5.01.348. I TEM DE PAGO

4.05 CONSTRUCCIÓN DE CLARIFICADOR CILÍNDRICO DE FLUJO ASCENDENTE, CON CAPACIDAD PARA 5 L/S EN PRFV, INCLUYE ACCESORIOS DE CONTROL Y ZONA DE SEDIMENTACIÓN ACELERADA CON MODULO HEXAGONAL TIPO COLMENA, PINTURA EXTERNA.

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**CONSTRUCCIÓN DE FILTRO RÁPIDO EN MATERIAL PÉTREO CON LECHO MIXTO, DIÁMETRO 1,60 M, DE FORMA CILÍNDRICA DE FLUJO DESCENDENTE, EN PLÁSTICO REFORZADO CON PRFV, INCLUYE SISTEMA DE RETRO LAVADO, ACCESORIOS Y PINTURA EXTERNA**

UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad

5.01.349. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la fabricación, instalación, acabado y puesta en marcha de un filtro rápido de flujo descendente, de forma cilíndrica con diámetro de 1.60 metros, construido en plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Este tipo de filtro es fundamental en sistemas de tratamiento de agua potable o procesos industriales, donde se requiere filtración eficiente a alta velocidad.

El filtro tendrá un lecho mixto de material pétreo (arena, grava y/o antracita) diseñado para remover sólidos suspendidos y mejorar la calidad del agua.

El sistema incluye un mecanismo de retrolavado para limpiar el lecho filtrante, accesorios de control de caudales y drenaje, y acabado con pintura externa resistente a agentes químicos y radiación UV.

5.01.350. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión de diseño y especificaciones
  - Se revisan los planos de diseño hidráulico y mecánico.
  - Se verifica la altura total, espesor del lecho filtrante, tipo y granulometría de los materiales pétreos.
  - Se confirma el sistema de retrolavado especificado (por boquillas difusoras o placas perforadas).
- Preparación de materiales
  - PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) para la estructura principal.

- Resinas, catalizadores y refuerzos necesarios para el laminado de PRFV.
- Pintura anticorrosiva y de acabado exterior (preferiblemente epóxica o poliuretano).
- Material pétreo para lecho filtrante (grava graduada, arena sílica, antracita, etc.).
- Tuberías de alimentación, distribución y drenaje.
- Accesorios: válvulas de control, manómetros, medidores de caudal, dispositivos de retrolavado..

• Fabricación de componentes
- Moldeo por contacto: Proceso de moldeo que se puede efectuar por un proceso de aspersión mecánica o manual, o una combinación de los dos.
- El filtro rapido en resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, son construidas en forma de láminas que se alternan en capas de fibra Matt 450 g/m2 y tejido Owen de 800 g/m2. La pintura externa es tipo geal-coat con agentes protectores contra los rayos ultravioleta e inclemencias de la intemperie. Este procedimiento se utiliza en módulos o estructuras para el almacenamiento y/o procesos de plantas de agua potable.
- El Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) es un material compuesto, constituido por una estructura resistente de fibra de vidrio y un material plástico que actúa como aglomerante de las mismas. El refuerzo de fibra de vidrio, provee al compuesto: resistencia mecánica, estabilidad dimensional, y resistencia al calor. La resina plástica aporta: resistencia química dieléctrica y comportamiento a la intemperie.
- Los módulos o estructuras que cumplen esta especificación se clasifican en tipo I y II y es responsabilidad del consumidor especificar los requerimientos para tanques tipo II, como presión de operación o niveles de vacío y el factor de seguridad exigido para presión externa. La ausencia de una denominación de la clase requerida significa que el tipo I es el adecuado.
  > Tipo I: Módulos o estructuras de presión atmosférica que descargan directamente al medioambiente, diseñados para presiones no mayores a la atmosférica.
  > Tipo II: Módulos o estructuras de presión atmosférica que descargan directamente en sistemas de almacenamiento de vapores y diseñados para resistir presiones específicas negativas y positivas que no excedan 3484 Pa (14 pulgadas de columna de agua) cuando todos los sistemas de anclaje estén debidamente asegurados de acuerdo con las recomendaciones para tanques de fondo plano dadas por el fabricante.
- El gelcoat o gel-coat es un material que se utiliza para dar terminado de alta calidad a la superficie de un material compuesto de fibra reforzada. Los gelcoats más comunes están basados en resinas epóxicas o de polyester no saturadas. Son resinas modificadas que se aplican en estado líquido, se curan para formar polímeros entrecruzados y se refuerzan con matrices de polímero, comúnmente mezclas de resina poliéster y fibra de vidrio o resinas epóxicas con fibra de vidrio o carbón. El producto manufacturado, cuando se cura y se retira del molde, presenta una superficie de gelcoat, que puede ser pigmentada para ofrecer una superficie brillante que destaca la apariencia del producto, estos gelcoats aportan características de durabilidad, resistiendo los rayos ultravioletas, la degradación y la hidrólisis.
- La gravilla filtrante debe ser un agregado grueso que conste de granate, ilmenita, hematita, magnetita o minerales asociados de estos metales, en la cual una porción alta de las partículas es redonda o tienen una forma equidimensional. Debe tener suficiente resistencia y dureza para resistir la degradación durante la manipulación y el uso, estar significativamente libre de materiales deletéreos y exceder el requisito de densidad mínima. Deben ser de material cuarzoso, limpios, libres de barro, grasa o cualquier otro contaminante.
- La arena de sílice debe constar de granos densos, duros y durables de por lo menos 85 % de material silíceo que resista la degradación durante la manipulación y el uso. La arena utilizada para el lecho filtrante será de tamaño entre Malla 10 y Malla 20 y tendrá las demás propiedades similares a la arena filtrante.

- La antracita para filtración debe constar de partículas de carbón antracita, duras y durables de diversos tamaños. Debe ser de material limpio, con un porcentaje de partículas planas menor al 10 % del total, libre de barro, grasa o cualquier otro contaminante.

- Ensamble y Montaje del sistema
  - Se coloca una placa difusora o un sistema de boquillas en la base interna para garantizar un flujo uniforme durante el retrolavado.
  - Se asegura el sistema de drenaje inferior para recolectar el agua filtrada.
  - Se colocan capas sucesivas de material pétreo: Grava gruesa como soporte inferior, Grava media y fina, Arena sílica o antracita en la capa superior, dependiendo del diseño de lecho mixto.
  - Cada capa debe ser colocada respetando los espesores y granulometrías indicadas en el proyecto.

5.01.351. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Inspección visual de la estructura terminada (sin burbujas, delaminaciones o fisuras).
- Verificación de dimensiones internas, volumen útil y calibración del vertedero.
- Debe cumplir con las normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares, a menos que se indiquen otras

5.01.352. ENSAYOS A REALIZAR

- Pruebas de estanqueidad (llenado de agua y verificación de fugas).

5.01.353. MATERIALES

- Resina
- Fibras de vidrio:
  - Capas prensadas de hilos picados
  - Tejido plano de fibra de vidrio
  - Velo de superficie
- Gelcoat en resinas epóxicas o de polyester no saturadas
- Material pétreo para lecho filtrante (grava graduada, arena sílica, antracita)
- Tuberías de alimentación, distribución y drenaje
- Accesorios: válvulas de control, manómetros, medidores de caudal y dispositivos de retrolavado.

5.01.354. EQUIPO

- Herramienta menor

5.01.355. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.356. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.357. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares

5.01.358. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de construcción de filtro rápido en material pétreo con lecho mixto realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

- Materiales

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

5.01.359. 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.

5.01.360. ITEM DE PAGO

4.06 CONSTRUCCIÓN DE FILTRO RÁPIDO EN MATERIAL PÉTREO CON LECHO MIXTO, DIÁMETRO 1,60 M, DE FORMA CILÍNDRICA DE FLUJO DESCENDENTE, EN PLÁSTICO REFORZADO CON PRFV, INCLUYE SISTEMA DE RETRO LAVADO, ACCESORIOS Y PINTURA EXTERNA.

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**CONSTRUCCIÓN CAJA DE LAVADO CILÍNDRICA PARA LAVADO DE FILTROS EN PLÁSTICO REFORZADO CON PRFV, CAPACIDAD 500 LITROS. PINTURA EXTERNA**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.361. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la fabricación, instalación, acabado y puesta en marcha de una caja de lavado de forma cilíndrica, construida en plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), diseñada para almacenar hasta 500 litros de agua o mezcla de lavado para filtros de tratamiento de agua potable o industrial.

La caja permitirá el almacenamiento temporal de agua limpia o de retrolavado y su distribución controlada durante la operación de limpieza de filtros.

La estructura incluye acabados con pintura externa especial resistente a agentes químicos y radiación UV para garantizar su durabilidad en exteriores.

5.01.362. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión de diseño y especificaciones
  - Se revisan los planos estructurales, hidráulicos y mecánicos.
  - Se confirma la capacidad de almacenamiento (500 litros) y las dimensiones (diámetro, altura, espesor de pared).
  - Se verifican las conexiones requeridas: entrada, salida, drenaje y rebose.
- Preparación de materiales
  - PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) para la estructura principal.
  - Resinas, catalizadores y refuerzos necesarios para el laminado de PRFV.
  - Pintura anticorrosiva y de acabado exterior (preferiblemente epóxica o poliuretano).
  - Accesorios hidráulicos (bridas, válvulas, tuberías) compatibles con PRFV.
- Fabricación de componentes
  - Moldeo por contacto: Proceso de moldeo que se puede efectuar por un proceso de aspersión mecánica o manual, o una combinación de los dos.

- El filtro rapido en resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio, son construidas en forma de láminas que se alternan en capas de fibra Matt 450 g/m2 y tejido Owen de 800 g/m2. La pintura externa es tipo geal-coat con agentes protectores contra los rayos ultravioleta e inclemencias de la intemperie. Este procedimiento se utiliza en módulos o estructuras para el almacenamiento y/o procesos de plantas de agua potable.
- El Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) es un material compuesto, constituido por una estructura resistente de fibra de vidrio y un material plástico que actúa como aglomerante de las mismas. El refuerzo de fibra de vidrio, provee al compuesto: resistencia mecánica, estabilidad dimensional, y resistencia al calor. La resina plástica aporta: resistencia química dieléctrica y comportamiento a la intemperie.
- Los módulos o estructuras que cumplen esta especificación se clasifican en tipo I y II y es responsabilidad del consumidor especificar los requerimientos para tanques tipo II, como presión de operación o niveles de vacío y el factor de seguridad exigido para presión externa. La ausencia de una denominación de la clase requerida significa que el tipo I es el adecuado.
  - > Tipo I: Módulos o estructuras de presión atmosférica que descargan directamente al medioambiente, diseñados para presiones no mayores a la atmosférica.
  - > Tipo II: Módulos o estructuras de presión atmosférica que descargan directamente en sistemas de almacenamiento de vapores y diseñados para resistir presiones específicas negativas y positivas que no excedan 3484 Pa (14 pulgadas de columna de agua) cuando todos los sistemas de anclaje estén debidamente asegurados de acuerdo con las recomendaciones para tanques de fondo plano dadas por el fabricante.
- El gelcoat o gel-coat es un material que se utiliza para dar terminado de alta calidad a la superficie de un material compuesto de fibra reforzada. Los gelcoats más comunes están basados en resinas epóxicas o de polyester no saturadas. Son resinas modificadas que se aplican en estado líquido, se curan para formar polímeros entrecruzados y se refuerzan con matrices de polímero, comúnmente mezclas de resina poliéster y fibra de vidrio o resinas epóxicas con fibra de vidrio o carbón. El producto manufacturado, cuando se cura y se retira del molde, presenta una superficie de gelcoat, que puede ser pigmentada para ofrecer una superficie brillante que destaca la apariencia del producto, estos gelcoats aportan características de durabilidad, resistiendo los rayos ultravioletas, la degradación y la hidrólisis.

• Ensamble y Montaje del sistema
  - Instalación de bocas de entrada de agua, salida controlada y drenaje inferior.
  - Colocación de rebose de seguridad para evitar sobrellenado.
  - Ensamblaje de tapas, si están especificadas, o cubiertas antipolvo.

5.01.363. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Inspección visual de la estructura terminada (sin burbujas, delaminaciones o fisuras).
- Verificación de dimensiones internas y volumen útil.
- Debe cumplir con las normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares, a menos que se indiquen otras

5.01.364. ENSAYOS A REALIZAR

- Pruebas de estanqueidad (llenado de agua y verificación de fugas).

5.01.365. MATERIALES

- Resina
- Fibras de vidrio:
  - Capas prensadas de hilos picados
  - Tejido plano de fibra de vidrio

- Velo de superficie
- Gelcoat en resinas epóxicas o de polyester no saturadas
- Accesorios hidráulicos (bridas, válvulas, tuberías) compatibles con PRFV.

5.01.366. EQUIPO

- Herramienta menor

5.01.367. DESPERDICIOS	**5.01.368. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.369. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares

5.01.370. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de construcción caja de lavado cilíndrica realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.371. 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.

5.01.372. I TEM DE PAGO

4.07 CONSTRUCCIÓN CAJA DE LAVADO CILÍNDRICA PARA LAVADO DE FILTROS EN PLÁSTICO REFORZADO CON PRFV, CAPACIDAD 500 LITROS. PINTURA EXTERNA.

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**DOSIFICADOR MECÁNICO PARA QUÍMICOS (ALCALINIZANTE, COAGULANTE Y DESINFECTANTE), 1 AGITADOR MECÁNICO CON TABLERO Y CONEXIONES (INYECCIÓN DE AIRE PARA LA AGITACIÓN), 3 BOMBAS DOSIFICADORAS PERISTÁLTICA O POR CICLOS, 3 TANQUES DE CAPACIDAD DE 250 LITROS Y CONEXIONES HIDRÁULICAS Y ELÉCTRICAS.**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.373. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro, instalación y puesta en marcha de un sistema de dosificación mecánica de químicos, destinado para la preparación y dosificación controlada de alcalinizantes, coagulantes y desinfectantes en sistemas de tratamiento de agua. El objetivo es asegurar una dosificación precisa de productos químicos, optimizando la eficiencia de los procesos de potabilización o tratamiento industrial.

5.01.374. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión de diseño y especificaciones técnicas
  - Se revisan los planos hidráulicos y las fichas técnicas
  - Se revisa el estudio del esquema de dosificación (diagramas de flujo hidráulico y eléctrico).
  - Confirmación de capacidades de bombas (caudal, presión) y agitadores (velocidad de agitación, potencia).
  - Verificación de compatibilidad de materiales con los productos químicos a dosificar.
- Suministro y preparación de equipos
  - Tanques de 250 litros resistentes a agentes químicos (polietileno de alta densidad, PRFV o similares).
  - Bombas dosificadoras peristálticas o de ciclos automáticos, seleccionadas según el tipo de químico y caudal de dosificación.
  - Agitador mecánico con motor eléctrico, varilla de agitación adecuada, y sistema de inyección de aire.
  - Tablero de control con interruptores, variadores de frecuencia (si aplica), protecciones eléctricas y control de ciclos.
  - Accesorios hidráulicos (tuberías en PVC, CPVC o PEAD, válvulas antirretorno, mangueras químicamente resistentes).
- Instalación de tanques y equipos
  - Ubicación y fijación de los tanques sobre una base nivelada y resistente.
  - Montaje de los agitadores sobre los tanques respectivos.
  - Instalación de sistemas de inyección de aire en el tanque correspondiente para mejorar la mezcla (compresores pequeños o bombas de aire, si no se dispone de red de aire).
  - Fijación segura de las bombas dosificadoras en soportes o bastidores.
  - Conexión de las bombas a los tanques mediante tuberías o mangueras de succión reforzadas.
  - Instalación de tuberías de impulsión hacia los puntos de dosificación (entrada de tratamiento o procesos).
- Instalaciones eléctricas
  - Instalación del tablero de control en una ubicación segura y accesible.
  - Cableado de motores de agitadores y bombas dosificadoras hacia el tablero.
  - Instalación de sensores de nivel o alarmas de bajo nivel en tanques (si están previstos).

5.01.375. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- La instalación eléctrica debe cumplir normas de seguridad (cableado con protección IP adecuado, puesta a tierra, protecciones térmicas y diferenciales).
- El sistema de aireación debe contar con válvulas de control de flujo y filtros si la calidad del aire lo requiere.
- Debe cumplir con las normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares, a menos que se indiquen otras

5.01.376. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de agitadores: verificación de mezcla homogénea y correcto funcionamiento del sistema de aireación.
- Prueba de bombas: ajuste del caudal de dosificación y verificación de estanqueidad en conexiones.
- Pruebas eléctricas: comprobación de protecciones, correctos arranques, ciclos automáticos y paradas de emergencia.

- Simulación de ciclos de dosificación según las necesidades del sistema de tratamiento.

5.01.377. MATERIALES

- Agitador mecánico (con inyección de aire para mejorar la agitación),
- Bombas dosificadoras (tipo peristáltico o de ciclos programables),
- Tanques de almacenamiento de 250 litros cada uno, fabricados en material resistente a productos químicos,
- Conexiones hidráulicas (tuberías, válvulas, accesorios) y
- Conexiones eléctricas (tablero de control, cableado, protecciones y automatización).

5.01.378. EQUIPO

- Herramienta menor

5.01.379. DESPERDICIOS	**5.01.380. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.381. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica
- Normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares

5.01.382. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de instalación y puesta en marcha de dosificador mecánico para químicos realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.383. 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.

5.01.384. ITEM DE PAGO

4.08 DOSIFICADOR MECÁNICO PARA QUÍMICOS (ALCALINIZANTE, COAGULANTE Y DESINFECTANTE), 1 AGITADOR MECÁNICO CON TABLERO Y CONEXIONES (INYECCIÓN DE AIRE PARA LA AGITACIÓN), 3 BOMBAS DOSIFICADORAS PERISTÁLTICA O POR CICLOS, 3 TANQUES DE CAPACIDAD DE 250 LITROS Y CONEXIONES HIDRÁULICAS Y ELÉCTRICAS.

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**CONSTRUCCIÓN ACOMETIDA Y/O MÚLTIPLE DE INTERCONEXIÓN, INCLUYE TORNILLOS, EMPAQUES, VÁLVULAS, TUBERÍA Y ACCESORIOS FABRICADOS EN PVC Y/O PRFV (PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO), DE DIFERENTES DIÁMETROS Y LONGITUD.**

UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad

5.01.385. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la fabricación, instalación y puesta en operación de un sistema de acometida y/o múltiple de interconexión, compuesto por tuberías, válvulas, uniones, empaques y accesorios fabricados en PVC (cloruro de polivinilo) y/o PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio), adaptándose a diferentes diámetros y longitudes conforme a los requerimientos hidráulicos del proyecto.

El sistema de acometida/múltiple sirve para:

- Distribuir o recoger flujos de agua entre diferentes componentes (tanques, filtros, bombas, etc.).
- Permitir el aislamiento de secciones mediante válvulas de corte.
- Garantizar conexiones estancas, resistentes a la presión de trabajo y a agentes químicos.

5.01.386. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión de diseño y especificaciones técnicas
  - Análisis de planos de interconexión hidráulica.
  - Confirmación de diámetros, tipos de válvulas, tipo de conexiones (roscadas, bridada, campana-espiga).
  - Identificación de puntos de conexión, longitudes y configuraciones especiales (ramales, derivaciones, cruces).
- Preparación de materiales
  - Tubería de PVC hidráulico (Clase 7.5, 10, 13.5 o 17) o PRFV (según presión de operación).
  - Válvulas (esféricas, mariposa, compuerta, check) de PVC o PRFV.
  - Accesorios de unión (codos, tes, reducciones, uniones universales, bridas, adaptadores).
  - Tornillería y empaques de neopreno, EPDM o similar, resistentes a presión y químicos.
  - Solventes especiales para PVC o adhesivos estructurales para PRFV.
  - Herramientas de corte, biselado y unión (sierras, fresas, llaves de torque controlado).
- Trazado y replanteo de acometida/múltiple
  - Marcado de las líneas de interconexión según planos.
  - Definición de ubicación exacta de válvulas de aislamiento, puntos de anclaje y soportes.
- Corte, preparación y armado de tuberías
  - Corte de tuberías a la longitud requerida asegurando bordes limpios y biselados.
  - Aplicación de adhesivo o resina según el tipo de material (PVC/PRFV).
  - Unión de tuberías con accesorios, asegurando un alineamiento correcto para evitar esfuerzos en la conexión.
- Instalación de válvulas y accesorios
  - Colocación de válvulas en las posiciones indicadas para control de flujo.
  - Instalación de empaques y tornillería en uniones bridada, siguiendo el patrón de apriete cruzado para asegurar hermeticidad.
  - Ajuste de accesorios (tes, codos, reducciones) para garantizar la continuidad hidráulica.
- Anclajes y soportes

- Instalación de anclajes y soportes rígidos para evitar movimientos, vibraciones o desplazamientos en la red de interconexión.
- Verificación de alineación y nivel de todo el sistema montado.

5.01.387. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Todo el material utilizado debe ser de alta resistencia mecánica, química y a la intemperie, adecuado para sistemas de conducción de agua potable o tratada.
- Las tuberías y válvulas de PVC deben cumplir normas como ASTM D1785, ASTM D2466, o equivalentes locales.
- Las tuberías de PRFV deben cumplir normas ASTM D2996 o D2997.
- El adhesivo para PVC debe ser de tipo solvente de alta resistencia (cumpliendo ASTM D2564).

5.01.388. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de presión hidráulica al 1.5 veces la presión de trabajo durante el tiempo indicado en normas (por ejemplo, mínimo 2 horas).
- • Ensayo de estanqueidad si aplica (en pruebas hidráulicas internas).

5.01.389. MATERIALES

- Tubería de PVC hidráulico (Clase 7.5, 10, 13.5 o 17) o PRFV (según presión de operación).
- Válvulas (esféricas, mariposa, compuerta, check) de PVC o PRFV.
- Accesorios de unión (codos, tes, reducciones, uniones universales, bridas, adaptadores).
- Tornillería y empaques de neopreno, EPDM o similar, resistentes a presión y químicos.
- Solventes especiales para PVC o adhesivos estructurales para PRFV.

5.01.390. EQUIPO

- Herramienta menor

5.01.391. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.392. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.393. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica
- Normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares

5.01.394. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de construcción acometida y/o múltiple de interconexión realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.395. 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.

5.01.396. I TEM DE PAGO

4.09 CONSTRUCCIÓN ACOMETIDA Y/O MÚLTIPLE DE INTERCONEXIÓN, INCLUYE TORNILLOS, EMPAQUES, VÁLVULAS, TUBERÍA Y ACCESORIOS FABRICADOS EN PVC Y/O PRFV (PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO), DE DIFERENTES DIÁMETROS Y LONGITUD.

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**CONSTRUCCIÓN ESCALINATA DE ACCESO Y BARANDAS EN ACERO Y PISO PASARELA EN ACERO RECUBIERTO CON ANTICORROSIVO.**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.397. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la construcción de barandas para pasarela y escalinatas, que son utilizadas para acceder con seguridad a la parte superior de los modos de tratamiento principal tales como tanque floculador y sedimentador. Estas son construidas en tubería agua negra, de longitud variable, de acuerdo al diseño y ubicación de las estructuras. Incluye el recubrimiento anticorrosivo y pintura.

5.01.398. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Revisión de diseño y especificaciones técnicas
  - Revisión de planos estructurales: dimensiones de escalinata, número de peldaños, altura de barandas, longitud de pasarela.
  - Confirmación de perfiles de acero especificados (ángulos, canales, vigas, tubos estructurales).
  - Definición del tipo de acabado anticorrosivo (primario epóxico, esmalte poliuretano, galvanizado en frío si aplica).
- Preparación de materiales
  - Perfiles de acero (ASTM A36 o similar) para estructura principal y peldaños.
  - Tubos o ángulos de acero para barandas y pasamanos.
  - Malla metálica, lámina antiderrapante o rejilla tipo tramex para el piso de pasarela.
  - Soldadura adecuada (electrodo E6011/E7018 o MIG/MAG según especificación).
  - Pintura anticorrosiva de alta resistencia (primer epóxico, esmalte poliuretano u otra especificada).
- Fabricación en taller y Aplicación de recubrimiento anticorrosivo
  - Corte de perfiles a medida siguiendo los planos.
  - Armado y soldadura de: Tramos de escalera (largueros y peldaños), Barandas de protección a ambos lados (mínimo 90 cm de altura), Pasarela con refuerzos en su base.
  - Limpieza de soldaduras y superficies metálicas mediante esmerilado o chorro de arena (sandblasting) si está especificado.
  - Aplicación de primer anticorrosivo epóxico o de zinc.
  - Aplicación de capa de acabado (poliuretano, esmalte industrial) en el color especificado.
- Transporte y montaje en sitio
  - Traslado de los módulos prefabricados hacia el sitio de instalación.

- Alineación y fijación de la base de la escalinata a fundaciones o plataformas existentes (anclaje mecánico con pernos de expansión o soldadura).
- Ensamblaje de tramos de escalinata, pasarela y barandas in situ.
- Refuerzo con contraventeos y anclajes adicionales según requerimiento estructural.

5.01.399. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Todo el acero debe cumplir normas de calidad estructural (ASTM A36, A500).
- Las barandas deben tener un diseño seguro: pasamanos, travesaño intermedio y protección inferior tipo zócalo (rodapié).
- El espesor de pintura recomendado mínimo es de 200 micras (sistema epoxi + poliuretano) para ambientes agresivos.

5.01.400. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de carga estática en pasarela y escalinata (si se especifica) para confirmar estabilidad.

5.01.401. MATERIALES

- Perfiles de acero (ASTM A36 o similar) para estructura principal y peldaños.
- Tubos o ángulos de acero para barandas y pasamanos.
- Malla metálica, lámina antiderrapante o rejilla tipo tramex para el piso de pasarela.
- Soldadura adecuada (electrodo E6011/E7018 o MIG/MAG según especificación).
- Pintura anticorrosiva de alta resistencia (primer epóxico, esmalte poliuretano u otra especificada).

5.01.402. EQUIPO

- Herramienta menor

5.01.403. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.404. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.405. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Planos hidráulicos y de detalles
- Catálogos de Fabricante y Ficha técnica
- Normas de calidad ASTM 3299, ASTM D2150 y ASTM D4097 o similares

5.01.406. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de construcción escalinata de acceso realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.407. 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.

5.01.408. I TEM DE PAGO

4.10 CONSTRUCCIÓN ESCALINATA DE ACCESO Y BARANDAS EN ACERO Y PISO PASARELA EN ACERO RECUBIERTO CON ANTICORROSIVO.

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**ANÁLISIS FISICOQUÍMICO AGUA CRUDA Y TRATADA**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.409. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem un conjunto de pruebas que se realizan para evaluar las características físicas y químicas del agua, tanto antes (cruda), como después (tratada). Con el fin de diagnosticar la calidad del agua, diseñar procesos de tratamiento adecuados, verificar la eficacia del tratamiento aplicado y cumplir con normativas de calidad asegurando que el agua tratada cumpla con los límites legales para su uso.

5.01.410. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Esta actividad se realiza siguiendo una serie de pasos técnicos y de laboratorio, utilizando equipos y métodos normalizados (como los del APHA, EPA, NOM o ISO). paso a paso:

- Planificación del muestreo:
  - Identificación de puntos de muestreo:
    Agua cruda: entrada del sistema, fuente natural o pozo.

    Agua tratada: salida del sistema, antes de distribución o descarga.

  - Definición de parámetros a analizar depende del objetivo del análisis (potabilidad, proceso industrial, vertido, etc.).
- Toma de muestra:
  - Equipos necesarios: Botellas limpias (plástico o vidrio, según el análisis), conservantes (según el parámetro), termómetro, medidor de pH, etiquetas, formulario de registro.
  - Procedimiento: Enjuagar los frascos con el agua a analizar (salvo para microbiología o metales), tomar muestra sin burbujas (para OD o DBO), etiquetar con: punto, fecha, hora, temperatura, etc.
  - Conservación y transporte: Refrigerar a 4°C., enviar al laboratorio en menos de 6-24 h (según parámetro).
- Análisis en campo (in situ):
  Algunos parámetros se deben medir inmediatamente en el sitio porque cambian rápidamente: pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto (OD) y Turbidez

- Análisis en laboratorio:
  - Parámetros físicos comunes: Color, turbidez, olor y sabor, temperatura y conductividad.
  - Parámetros químicos comunes: pH, alcalinidad, dureza total, cloruros, solidos disueltos totales (TDS), solidos suspendidos, demanda química de oxígeno (OD), nitratos, nitritos, amonio y metales (hierro, magnesio, plomo, entre otros)
- Comparación de resultados:
  - Comparar agua cruda vs. agua tratada.
  - Verificar reducción de turbidez, DQO, metales, etc.
  - Ver si se cumplen los límites establecidos por normas:

- Agua potable: NOM-127-SSA1, WHO, EPA.
- Agua residual tratada: NOM-001-SEMARNAT, etc.

• Informe de resultados:
- Debe incluir: Identificación de muestras (fecha, hora, punto)
- Parámetros analizados y unidades, Valores obtenidos
- Comparación con normas o límites
- Observaciones técnicas o recomendaciones.

5.01.411. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

• se comparan los valores obtenidos versus limites normativos, si un valor esta fuera del límite se toma como no conforme, se implementan acciones correctivas como ajuste de procesos, dosificación y mantenimiento.

5.01.412. ENSAYOS A REALIZAR

Pruebas in sito y/o de laboratorio:

• Ensayos físicos:
- Color aparente/verdadero: (Colorímetro) Presencia de compuestos orgánicos o metales
- Turbidez: (Nefelometría (NTU)) solidos finos suspendidos
- Olor y sabor: (Evaluación sensorial) Contaminantes químicos u orgánicos
- Temperatura: (Termómetro) Influye en procesos biológico/químicos
- Conductividad eléctrica: (Conductímetro) Niveles de sales disueltas
- Solidos suspendidos totales (SST): (Filtración + secado en estufa) partículas visibles

• Ensayos químicos:
- pH: (pH-metro) Acidez o alcalinidad del agua
- Alcalinidad Total: (Titulación con H_2SO_4) Capacidad de neutralizar ácidos
- Dureza total: (Titulación con EDTA) Calcio y magnesio
- Solidos Disueltos Totales (TDS): (Conductímetro o gravimetría) Sales disueltas
- Cloruros: (Titulación con nitrato de plata) Sales disueltas
- Nitratos/Nitritos: (Colorimetría o espectrofotometría) Contaminación por fertilizantes u orgánicos
- Amonio (NH_4^+): (Reactivo Nessler o espectrofotometría) Contaminación por descomposición orgánica
- Oxígeno disuelto (OD): (Sonda óptica o método Winkler) presencia de oxígeno vital para vida acuática
- Demanda química de Oxigeno (DBO_5): (Incubación por 5 días a 20ºC) Materia biodegradable
- Fosforo total o fosfatos: (Colorimetría) Nutrientes, potencial eutrofización
- Metales (Fe, Mn, Pb, Zn, etc): (Absorción atómica o ICP-OES) Contaminación metálica
- Cloro residual libre/total: (Método DPD): Eficiencia de desinfección agua tratada.

5.01.413. MATERIALES

• Análisis fisicoquímico agua cruda y tratada

5.01.414. EQUIPO

• N/A

5.01.415. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.416. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.417. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

• Memoria de cálculo
• Normas y reglamentos principales:

- Resolución 2115 de 2007 (MinSalud) Aplica para: Agua para consumo humano. Contenido: Límites máximos permisibles de calidad del agua potable, Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos obligatorios, Frecuencia de muestreo y control.
- Decreto 1594 de 1984 (MADS) Aplica para: Usos del agua y vertimientos. Contenido: Clasificación de cuerpos de agua (tipo A, B, C). Parámetros para descarga de aguas residuales a fuentes hídricas. Requisitos según tipo de vertimiento (doméstico o industrial).
- Resolución 0631 de 2015 (MADS) Aplica para: Vertimientos puntuales a cuerpos de agua y al alcantarillado. Contenido: Límites máximos permisibles de contaminantes en vertimientos. Parámetros fisicoquímicos exigidos en agua tratada.

5.01.418. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de análisis fisicoquímico agua cruda y tratada realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.419. 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.

5.01.420. I TEM DE PAGO

4.11 ANÁLISIS FISICOQUÍMICO AGUA CRUDA Y TRATADA

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**APLICACIÓN DE QUÍMICO DE SODA CAUSTICA AL 50%**
UNIDAD DE MEDIDA: kg – Kilogramo	

5.01.421. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la aplicación de soda caustica al 50% para estabilizar el pH del agua ajustando su alcalinidad, en el tratamiento de aguas residuales y potables.

5.01.422. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Para iniciar esta actividad se debe identificar el caudal del sistema, el PH actual y el objetivo, después se debe realizar la preparación de la solución del producto diluyéndolo en agua, agitando y controlando la temperatura.
- Se procede a instalar el sistema de dosificación en línea, ubicando el punto de inyección el cual debe estar antes del sistema de turbina de mezcla para asegurar una distribución homogénea del producto, y por último se conecta a la bomba dosificadora automática.
- Para tener una implementación adecuada en el tratamiento de aguas, se debe asegurar:

- Equipos de protección personal (EPP): asegurar que los trabajadores utilicen guantes, gafas y ropa resistente para prevenir el contacto con el producto.
- Uso de sistemas de dosificación automáticos: implementar tecnologías automáticas para la aplicación exacta del producto.
- Inspección periódica de contenedores: revisar regularmente los recipientes de almacenamiento para evitar fugas o deterioro de los mismos.
- Identificación clara de zonas de riesgo: señalar correctamente las áreas donde se maneja el producto, destacando las precauciones a seguir.
- Control de la temperatura: conservar el producto a temperaturas sugeridas para evitar su descomposición o reacciones no deseadas.
- Neutralización de derrames: mantener neutralizadores preparados y procedimientos detallados para limpiar cualquier derrame rápidamente.

5.01.423. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Monitoreo del proceso: Tomar pruebas del agua con un sensor de pH antes y después del proceso para medir el nivel de pH del agua y confirmar que la cantidad aplicada corrigió los niveles de pH
- Evaluación constante del proceso: realizar auditorías para revisar el rendimiento del tratamiento y ajustar según sea necesario

5.01.424. ENSAYOS A REALIZAR

- Pruebas de laboratorio:
  - Medición de pH: En línea o con medidor portátil de pH, mide el nivel de acidez o basicidad del agua, con una frecuencia en tiempo real. Para verificar que el pH se encuentre dentro del rango deseado (generalmente 6.5 a 8.5 para agua potable).
  - Alcalinidad total: Titulación con ácido fuerte (H_2SO_4 o HCl), mide la capacidad del agua para neutralizar ácidos (principalmente bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos), con una frecuencia diaria o según control de proceso. Para confirmar que el aumento de alcalinidad es adecuado y estable para evitar variaciones de pH bruscas.
  - Ensayo de corrosividad o índice de saturación de Langelier (LSI): Datos de pH, alcalinidad, dureza, temperatura y sólidos disueltos totales, mide la tendencia del agua a formar incrustaciones o ser corrosiva, con una frecuencia semanal o en cambios de operación. Para asegurar que el ajuste de pH no vuelva el agua corrosiva ni calcificante.

5.01.425. MATERIALES

- Agua para obra
- Soda caustica al 50%

5.01.426. EQUIPO

- N/A

5.01.427. DESPERDICIOS	**5.01.428. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.429. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Normas y reglamentos principales:
  - Resolución 2400 de 1979. Estatuto de Seguridad Industrial. Título III Normas generales sobre riesgos, físicos, químicos, biológicos en los establecimientos de trabajo. Capitulo X De las substancias infecciosas y tóxicas. Artículo 164.

- Ley 55 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990.
- Decreto 1609 de 2002. Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera
- NFPA 704. Es el código que explica el "diamante de fuego" establecido por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, utilizado para comunicar los riesgos de los materiales peligrosos. Es importante para ayudar a mantener el uso seguro de productos químicos

5.01.430. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **kilogramo (kg)** de aplicación de químico de soda caustica realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.431. 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.

5.01.432. I TEM DE PAGO

4.13 APLICACIÓN DE QUÍMICO DE SODA CAUSTICA AL 50%

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**APLICACIÓN DE QUÍMICO COAGULANTE**
UNIDAD DE MEDIDA: kg – Kilogramo	

5.01.433. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la aplicación de coagulante para remover solidos suspendidos, materia orgánica, turbidez, coloides y contaminantes mediante la formación flóculos, en el tratamiento de aguas residuales y potables.

5.01.434. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Para iniciar esta actividad se debe identificar el caudal del sistema, turbidez, color, pH, solidos suspendidos, DQO/DBO si aplica. Después se debe realizar la preparación de la solución del producto diluyéndolo en agua, agitando suavemente para obtener una mezcla homogénea. Usar recipientes adecuados como, tanques de polietileno o PVC resistente a químicos.
- Se procede a instalar el sistema de dosificación en línea, ubicando el punto de inyección el cual debe estar antes del sistema de turbina de mezcla para asegurar una distribución homogénea del producto, y por último se conecta a la bomba dosificadora automática.

- Para tener una implementación adecuada en el tratamiento de aguas, se debe asegurar:
  - Equipos de protección personal (EPP): asegurar que los trabajadores utilicen guantes, gafas y ropa resistente para prevenir el contacto con el producto.
  - Uso de sistemas de dosificación automáticos: implementar tecnologías automáticas para la aplicación exacta del producto.
  - Inspección periódica de contenedores: revisar regularmente los recipientes de almacenamiento para evitar fugas o deterioro de los mismos.
  - Identificación clara de zonas de riesgo: señalar correctamente las áreas donde se maneja el producto, destacando las precauciones a seguir.
  - Control de la temperatura: conservar el producto a temperaturas sugeridas para evitar su descomposición o reacciones no deseadas.
  - Neutralización de derrames: mantener neutralizadores preparados y procedimientos detallados para limpiar cualquier derrame rápidamente.

5.01.435. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Monitoreo del Proceso: Toma de muestras antes y después de la coagulación para medir la turbidez residual, pH (algunos coagulantes lo bajan) y formación de flóculos visibles.
- Evaluación constante del proceso: realizar auditorías para revisar el rendimiento del tratamiento y ajustar según sea necesario

5.01.436. ENSAYOS A REALIZAR

- Pruebas de laboratorio:
  - Ensayos de jarras (jar test): pruebas de laboratorio para determinar la dosis optima de coagulante con base en la turbidez removida y la formación de flóculos, con una frecuencia inicial al comenzar operación o cuando varía la calidad del agua.
  - Turbidez: NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez), mide la claridad del agua antes y después del tratamiento con base a la eficacia de remoción de sólidos suspendidos y coloides, para confirmar que la coagulación ha sido efectiva, con una frecuencia continua (con sensor en línea) o puntual (varias veces al día).
  - Color aparente y verdadero: Colorímetro (para color verdadero: filtrar previamente la muestra), mide la presencia de compuestos orgánicos o inorgánicos que dan color al agua, para confirmar remoción de materia orgánica.
  - Sólidos suspendidos totales (SST): Filtración y secado en estufa, mide la cantidad de partículas suspendidas antes y después del tratamiento, para validar eficiencia de coagulación y sedimentación.

5.01.437. MATERIALES

- Agua para obra
- Coagulante

5.01.438. EQUIPO

- N/A

5.01.439. DESPERDICIOS	**5.01.440. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.441. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Normas y reglamentos principales:

- Resolución 2400 de 1979. Estatuto de Seguridad Industrial. Título III Normas generales sobre riesgos, físicos, químicos, biológicos en los establecimientos de trabajo. Capitulo X De las substancias infecciosas y tóxicas. Artículo 164.
- Ley 55 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990.
- Decreto 1609 de 2002. Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera
- NFPA 704. Es el código que explica el "diamante de fuego" establecido por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, utilizado para comunicar los riesgos de los materiales peligrosos. Es importante para ayudar a mantener el uso seguro de productos químicos

5.01.442. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **kilogramo (kg)** de aplicación de coagulante realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.443. 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.

5.01.444. I TEM DE PAGO

4.14 APLICACIÓN DE QUÍMICO COAGULANTE

ESPECIFICACIÓN: 4.00 Actividades PTAP	
Anexo al ÍTEM No 4.03	**APLICACIÓN DE QUÍMICO HIPOCLORITO DE SODIO**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.01.445. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la aplicación de hipoclorito de sodio para la desinfección continua y controlada inactivando microrganismos patógenos, pero sin exceder niveles de cloro residual que puedan ser perjudiciales o generar subproductos peligros, en el tratamiento de aguas residuales y potables.

5.01.446. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Para iniciar esta actividad se debe identificar el caudal del sistema, Calidad del agua, turbidez, DQO, presencia de materia orgánica, cloro residual deseado y demanda de cloro. Después se debe realizar la preparación de la solución del producto usándolo tal cual o diluyéndolo en agua. Usar recipientes opacos (el cloro se degrada con la luz), resistentes a químicos y con tapa.

- Se procede a instalar el sistema de dosificación en línea, ubicando el punto de inyección el cual debe estar antes del sistema de turbina de mezcla para asegurar una distribución homogénea del producto, y por último se conecta a la bomba dosificadora automática.
- Para tener una implementación adecuada en el tratamiento de aguas, se debe asegurar:
  - Equipos de protección personal (EPP): asegurar que los trabajadores utilicen guantes, gafas y ropa resistente para prevenir el contacto con el producto.
  - Uso de sistemas de dosificación automáticos: implementar tecnologías automáticas para la aplicación exacta del producto.
  - Inspección periódica de contenedores: revisar regularmente los recipientes de almacenamiento para evitar fugas o deterioro de los mismos.
  - Identificación clara de zonas de riesgo: señalar correctamente las áreas donde se maneja el producto, destacando las precauciones a seguir.
  - Control de la temperatura: conservar el producto a temperaturas sugeridas para evitar su descomposición o reacciones no deseadas.
  - Neutralización de derrames: mantener neutralizadores preparados y procedimientos detallados para limpiar cualquier derrame rápidamente.

5.01.447. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Monitoreo del Proceso: Toma de muestras antes y después de la coagulación para medir la turbidez residual, pH (algunos coagulantes lo bajan) y formación de flóculos visibles.
- Evaluación constante del proceso: realizar auditorías para revisar el rendimiento del tratamiento y ajustar según sea necesario

5.01.448. ENSAYOS A REALIZAR

- Pruebas de laboratorio:
  - Cloro residual libre: Kit colorimétrico DPD, medidor digital o sensor en línea, mide la cantidad de cloro activo disponible después de la desinfección, para asegura que haya suficiente desinfección sin excederse, un exceso puede generar mal sabor, olor o subproductos (como THMs). Con una ffrecuencia Continua (en línea) o varias veces al día.
  - Demanda de cloro: jar test agregando cloro y midiendo cloro residual después de cierto tiempo, mide la cantidad de cloro requerida para reaccionar con compuestos presentes antes de que aparezca cloro libre, para determinar la dosis inicial necesaria. Con una frecuencia al inicio de operación o si cambia la calidad del agua.
  - Ensayos microbiológicos: Recuento heterotrófico (indicador de calidad), Cultivo en placas o métodos rápidos (enzimáticos o colorimétricos). Mide la presencia de microorganismos patógenos, como coliformes totales y E. coli. Con una frecuencia: Diaria, semanal o según norma local.
  - Trihalometanos (THMs) y subproductos de desinfección (DBPs): Mide los subproductos tóxicos generados por la reacción del cloro con materia orgánica, se controlan optimizando la dosis y reduciendo la materia orgánica antes de clorar. Con una frecuencia: Mensual o según regulación.

5.01.449. MATERIALES

- Agua para obra
- Hipoclorito de sodio al 15%

5.01.450. EQUIPO

- N/A

5.01.451. DESPERDICIOS	**5.01.452. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.453. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Memoria de cálculo
- Normas y reglamentos principales:
  - Resolución 2400 de 1979. Estatuto de Seguridad Industrial. Título III Normas generales sobre riesgos, físicos, químicos, biológicos en los establecimientos de trabajo. Capitulo X De las substancias infecciosas y tóxicas. Artículo 164.
  - Ley 55 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990.
  - Decreto 1609 de 2002. Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera
  - NFPA 704. Es el código que explica el "diamante de fuego" establecido por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, utilizado para comunicar los riesgos de los materiales peligrosos. Es importante para ayudar a mantener el uso seguro de productos químicos

5.01.454. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de aplicación de hipoclorito de sodio realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.01.455. 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.

5.01.456. I TEM DE PAGO

4.15 APLICACIÓN DE QUÍMICO HIPOCLORITO DE SODIO

ESPECIFICACIÓN: 5.00 Actividades Eléctricas PTAP

ÍTEM No 5.01	**EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN**

UNIDAD DE MEDIDA: m³ – Metro cubico

5.01.457. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la excavación manual en terreno de material común, incluyendo la remoción, extracción, cargue y disposición del material excavado, para diferentes tipos de obras civiles.

5.01.458. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación y medidas de seguridad:
  - Realizar inspección previa del área de trabajo
  - Utilizar equipo de protección personal (EPP) completo
  - Implementar señalización y aislamiento del área
- Excavación manual
- Limpieza del área de trabajo

5.01.459. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Dimensiones según normas

5.01.460. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

5.01.461. MATERIALES

5.01.462. EQUIPO

- Herramienta menor 5% M.O. AA

5.01.463. DESPERDICIOS	**5.01.464. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.01.465. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos eléctricos.

5.01.466. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro cúbico (m³)** de excavación manual realizada, debidamente ejecutada, a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas

- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

5.01.467. 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.

5.01.468. ITEM DE PAGO

A1.08 EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN.

ESPECIFICACIÓN: 5.00 Actividades Eléctricas PTAP	
ÍTEM No 5.02	**CANALIZACION DUCTO CONDUIT PVC 3/4", ZONA BLANDA. INCLUYE CINTA DE PREVENCIÓN Y ARENA LAVADA DE RÍO.**
UNIDAD DE MEDIDA: m – metro	

5.02.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro e instalación de ductos tipo Conduit PVC de 3/4 pulgadas en zonas de terreno blando, incluyendo cinta de prevención y cama de arena lavada de río. La actividad incluye todas las labores necesarias para garantizar la correcta ejecución según planos y especificaciones.

5.02.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Preparación y medidas de seguridad:
  - Realizar inspección previa del área
  - Utilizar equipo de protección personal (EPP) completo
  - Implementar señalización del área de trabajo
- Trazado y marcación:
  - Definir y marcar el recorrido de la canalización según planos.
- Excavación:
  - Realizar excavación manual o mecánica, asegurando las dimensiones especificadas en los planos.
- Preparación de la base:
  - Colocar una cama de arena lavada de río con un espesor uniforme de 5 cm.
- Instalación del ducto:
  - Colocar los ductos de PVC de 3/4" sobre la base de arena.
  - Asegurar las uniones y alineación correcta de los ductos.

- Colocación de cinta de prevención:
  - Ubicar la cinta de prevención a 30 cm sobre los ductos.
- Relleno y compactación:
  - Cubrir los ductos con otra capa de arena lavada y compactar adecuadamente.
  - Completar el relleno con el material excavado y compactar en capas.

5.02.3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Alineación y nivelación del ducto con tolerancia de ± 2 cm.
- Profundidad de instalación conforme a planos, con tolerancia de ± 5 cm.

5.02.4. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de continuidad: Verificar la integridad del ducto y sus uniones.
- Inspección visual: Confirmar la correcta instalación de la cinta de prevención y el ducto.

5.02.5. MATERIALES

- ARENA LAVADA DE RIO
- CINTA DE PREVENCION RIESGO ELECTRICO DE 25 CM
- LIMPIADOR LIQUIDO PVC 1/4 GL O 760 GR
- SOLDADURA LIQUIDA PVC 1/4 GL
- TRANSPORTE DE MATERIALES (ARENA, PIEDRA, COMUN, TIERRA) - M^3
- TUBO CONDUIT PVC 3/4"

5.02.6. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOS 10% M.O. FF

5.02.7. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.02.8. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.02.9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos de diseño.
- Normas técnicas para instalaciones subterráneas de canalización eléctrica.

5.02.10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

- Criterios de medición:
  - Se medirá la longitud efectiva del ducto instalado, según los planos y verificaciones en campo.
- Forma de pago: El pago se realizará según los precios unitarios estipulados en el contrato e incluirá:
  - Materiales.
  - Mano de obra.
  - Herramientas y equipo.
  - Transporte y disposición de excedentes.
  - Limpieza y mantenimiento durante la ejecución.

5.02.11. NO CONFORMIDAD

En caso de no cumplir con las especificaciones durante o al finalizar la ejecución, el trabajo será considerado mal ejecutado. El contratista deberá reconstruir el ítem afectado a su costo, sin modificaciones o adiciones en el plazo y/o valor del contrato.

5.02.12. ITEM DE PAGO

A2.2. CANALIZACION DUCTO CONDUIT PVC 3/4", ZONA BLANDA. INCLUYE CINTA DE PREVENCIÓN Y ARENA LAVADA DE RÍO.

ESPECIFICACIÓN: 5.00 Actividades Eléctricas PTAP	
ÍTEM No 5.03	**RELLENO DE EXCAVACION CON MATERIAL LOCAL COMPACTADO**
UNIDAD DE MEDIDA: m3 – metro cubico	

5.03.1. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para el relleno en material seleccionado de la excavación compactado.

5.03.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de ENERCA S.A E.S.P.
- Marcar y delimitar el área de trabajo.
- Rellenar con material local compactado de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos del proyecto y memorias de cantidades.
- Compactar el material con vibrocompactador tipo rana.
- Someter muestras a aprobación de la Interventoría.
- Revisión, pruebas y aceptación.

5.03.3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

5.03.4. ENSAYOS A REALIZAR

- Determinados por ente rectificador.

5.03.5. MATERIALES

5.03.6. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR 10% M.O. AA
- VIBROCOMPACTADOR TIPO RANA

5.03.7. DESPERDICIOS	**5.03.8. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.03.9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos eléctricos.

5.03.10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro cubico** (m^3) de relleno en material local compactado, debidamente ejecutada y recibida a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.03.11. 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.

5.03.12. ITEM DE PAGO

A2.10 RELLENO DE EXCAVACION CON MATERIAL LOCAL COMPACTADO

ESPECIFICACIÓN: 5.00 Actividades Eléctricas PTAP	
ÍTEM No 5.04	**ACOMETIDA SUBTERRANEA EN CABLE DE COBRE AISLADO 3X10 AWG THHN/THWN-2 600 V 90°C SUMINISTRO E INSTALACION**
UNIDAD DE MEDIDA: m – metro	

5.04.1. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para el suministro e instalación de la Acometida subterránea en conductor de cobre aislado 3x10.

5.04.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer uso de las 5 reglas de oro para trabajo eléctrico:
  - ✓ Desconectar, corte visible o efectivo
  - ✓ Enclavamiento, bloqueo y señalización

- ✓ Comprobación de ausencia de tensión
- ✓ Puesta a tierra y cortocircuito
- ✓ Señalización de la zona de trabajo

- Consultar Planos eléctricos para verificar la localización.
- Verificar la Normativa
- Suministrar y verificar que el cable de cobre cumpla con las especificaciones requeridas.
- Almacenar el cable de cobre según las recomendaciones del fabricante.
- Asegurar que los tubos PVC previamente instalados estén limpios y libres de obstrucciones.
- Aplicar lubricante adecuado para facilitar el tendido del cable y reducir la fricción.
- Realizar el tendido del cable dentro de todo el tramo requerido.
- Colocar etiquetas o marcadores en los conductores para la identificación de cada fase y registrar la identificación de cada conductor en la documentación del proyecto.
- Someter muestras a aprobación de la Interventoría.
- Revisión, pruebas y aceptación.

5.04.3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

5.04.4. ENSAYOS A REALIZAR

- Determinados por ente rectificador.

5.04.5. MATERIALES

- CABLE DE COBRE 10 - AWG THHN/THWN-2 600 V 90°

5.04.6. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOS 10% M.O. FF

5.04.7. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.04.8. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.04.9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos eléctricos.
- Catálogo del Fabricante

5.04.10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro lineal** (m) de acometida, debidamente instalada y recibida a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.04.11. 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.

5.04.12. ITEM DE PAGO

A3.12 ACOMETIDA SUBTERRANEA EN CABLE DE COBRE AISLADO 3X10 AWG THHN/THWN-2 600 V 90°C SUMINISTRO E INSTALACION

ESPECIFICACIÓN: 5.00 Actividades Eléctricas PTAP	
ÍTEM No 5.05	**VARIADOR DE CA DE PROPÓSITO GENERAL DE 10 HP, 30 A, 200-240 V, ENTRADA/SALIDA TRIFÁSICA, FILTRO EMC, TRANSISTOR DE FRENO INTERNO, IP20. SUMINISTRO E INSTALACIÓN.**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	

5.05.1. DESCRIPCIÓN

Suministrar e instalar un variador de frecuencia (VFD), para el control preciso de la electrobomba sumergible tipo lapicero, garantizando un funcionamiento eficiente.

Especificaciones Técnicas Principales	
Alimentación	200-240 VAC trifásico
Tensión de salida	200-240 VAC trifásico
Corriente de salida	30 A
Potencia compatible	10 HP / 7.5 kW
Comunicación	Modbus RTU y CANopen (RS-485)
Display	LED 7 segmentos
Grado de protección	IP20
Tamaño de frame	4
Transistor de frenada	Incorporado
Dimensiones (H x W x D)	420 x 171 x 212 mm
Peso	9.1 kg

5.05.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer uso de las 5 reglas de oro para trabajo eléctrico:
  - ✓ Desconectar, corte visible o efectivo
  - ✓ Enclavamiento, bloqueo y señalización
  - ✓ Comprobación de ausencia de tensión
  - ✓ Puesta a tierra y cortocircuito

✓ Señalización de la zona de trabajo

- Consultar Planos eléctricos para verificar la localización.
- Verificar la Normativa
- Suministrar variador de frecuencia (VFD) según especificaciones técnicas.
- Fijar en superficie plana y vertical (muro o gabinete), respetando distancias mínimas de ventilación.
- Realizar conexionado e instalación según manuales de instalación.
- Someter muestras a aprobación de la Interventoría.
- Revisión, pruebas y aceptación.

5.05.3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

5.05.4. ENSAYOS A REALIZAR

- Determinados por ente rectificador.

5.05.5. MATERIALES

- VARIADOR DE CA DE PROPÓSITO GENERAL DE 10 HP, 30 A, 200-240 V, ENTRADA/SALIDA TRIFÁSICA, FILTRO EMC, TRANSISTOR DE FRENO INTERNO, IP20.

5.05.6. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOS 10% M.O. FF

5.05.7. DESPERDICIOS	5.05.8. MANO DE OBRA
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.05.9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos eléctricos.
- Catálogo del Fabricante

5.05.10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad** (und) de variador de frecuencia, debidamente instalada y recibida a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.05.11. 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.

5.05.12. ITEM DE PAGO

A3.12 VARIADOR DE CA DE PROPÓSITO GENERAL DE 10 HP, 30 A, 200-240 V, ENTRADA/SALIDA TRIFÁSICA, FILTRO EMC, TRANSISTOR DE FRENO INTERNO, IP20..

ESPECIFICACIÓN: 5.00 Actividades Eléctricas PTAP	
ÍTEM No 5.06	**TABLERO DE PROTECCIONES BIFÁSICO DE 8 CIRCUITOS CON PUERTA. SUMINISTRO E INSTALACION**
UNIDAD DE MEDIDA: Und – unidad	

5.07.1. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para la instalación y puesta en funcionamiento de un tablero de protección eléctrica bifásico con tapa, diseñado para albergar hasta 8 circuitos.

5.07.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer uso de las 5 reglas de oro para trabajo eléctrico:
  - ✓ Desconectar, corte visible o efectivo
  - ✓ Enclavamiento, bloqueo y señalización
  - ✓ Comprobación de ausencia de tensión
  - ✓ Puesta a tierra y cortocircuito
  - ✓ Señalización de la zona de trabajo
- Consultar Planos eléctricos para verificar la localización.
- Verificar la Normativa ENERCA S.A E.S.P.
- Suministrar y verificar que todos los componentes del tablero de protección eléctrica trifásico cumplan con las especificaciones requeridas y se encuentren en buenas condiciones.
- Almacenar el material según las recomendaciones del fabricante.
- Montaje del tablero y fijación de componentes.
- Es responsabilidad del Constructor entregar identificados y marcados de forma clara, la totalidad de los circuitos de cada tablero.
- Someter muestras a aprobación de la Interventoría.
- Revisión, pruebas y aceptación.

5.07.3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

5.07.4. ENSAYOS A REALIZAR

- Determinados por ente rectificador.

5.07.5. MATERIALES

- Tablero de protecciones bifásico de 8 circuitos con puerta

5.07.6. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOS 10% M.O. FF

5.07.7. DESPERDICIOS	5.07.8. MANO DE OBRA
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.07.9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos eléctricos.
- Catálogo del Fabricante

5.07.10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad** (Und) de tablero de protección, debidamente instalado y recibido a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.07.11. 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.

5.07.12. ITEM DE PAGO

5.07 TABLERO DE PROTECCIONES BIFÁSICO DE 8 CIRCUITOS CON PUERTA. SUMINISTRO E INSTALACION.

ESPECIFICACIÓN: 5.00 Actividades Eléctricas PTAP

ÍTEM No 5.07	**PUNTA CAPTORA EN ALUMINIO 5/8" X 0.6 M CON BASE. SUMINISTRO E INSTALACION**

UNIDAD DE MEDIDA: Und – unidad

5.08.1. DESCRIPCIÓN

Suministrar e instalar una punta captora en aluminio de 5/8" de diámetro y 0.6 metros de longitud, incluyendo su base de sujeción, como parte del sistema de protección contra rayos (SPCR) o de puesta a tierra, garantizando su correcta fijación, conductividad y cumplimiento con normativas técnicas aplicables.

5.08.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer uso de las 5 reglas de oro para trabajo eléctrico:
  - ✓ Desconectar, corte visible o efectivo
  - ✓ Enclavamiento, bloqueo y señalización
  - ✓ Comprobación de ausencia de tensión
  - ✓ Puesta a tierra y cortocircuito
  - ✓ Señalización de la zona de trabajo
- Consultar Planos eléctricos para verificar la localización.
- Verificar la Normativa ENERCA S.A E.S.P.
- Suministrar y verificar que punta captora en aluminio 5/8" x 0.6 m cumplan con las especificaciones requeridas y se encuentren en buenas condiciones.
- Almacenar el material según las recomendaciones del fabricante.
- Insertar punta en la base y asegurar con perno de fijación
- Someter muestras a aprobación de la Interventoría.
- Revisión, pruebas y aceptación.

5.08.3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

5.08.4. ENSAYOS A REALIZAR

- Determinados por ente rectificador.

5.08.5. MATERIALES

- BASE SOPORTE PUNTA CAPTORA
- CHAZO PARA TORNILLO DE 1/8" X 1 1/4"
- PUNTA CAPTORA EN ALUMNINIOO 5/8" X 0.60 M
- TORNILLO GOLOSO DE 1/8" X 1 1/4"

5.08.6. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOS 10% M.O. FF

5.08.7. DESPERDICIOS	**5.08.8. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.08.9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos eléctricos.
- Catálogo del Fabricante

5.08.10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad** (Und) de punta captora, debidamente instalada y recibida a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.08.11. 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.

5.08.12. ITEM DE PAGO

5.08 PUNTA CAPTORA EN ALUMINIO 5/8" X 0.6 M CON BASE. SUMINISTRO E INSTALACION.

ESPECIFICACIÓN: 5.00 Actividades Eléctricas PTAP	
ÍTEM No 5.08	**VARILLA DE PUESTA A TIERRA COPPERWELD 5/8"X2.4 M PARA BAJANTES DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO. INCLUYE: SUELO ARTIFICIAL, SOLDADURA EXOTÉRMICA, CABLE DE COBRE DESNUDO AWG Nº 2. SUMINISTRO E INSTALACION**
UNIDAD DE MEDIDA: und – Unidad	
5.09.1. DESCRIPCIÓN	

Este ítem comprende el suministro e instalación Puesta a tierra para bajantes del sistema de apantallamiento, Incluye: suelo artificial, soldadura exotérmica, cable de cobre desnudo AWG Nº 2.

5.09.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- El Contratista deberá:
  - ✓ Proveer toda la mano de obra, materiales y equipo requerido para la instalación de los sistemas de puesta a tierra en cada una de las estructuras, de acuerdo al diseño de puesta a tierra correspondiente.
  - ✓ Mediciones de la resistencia de pie de torre en cada una de las estructuras.
  - ✓ Excavación y relleno de zanjas.
  - ✓ Instalación de las varillas de puesta a tierra y contrapesos de acuerdo a los diseños correspondientes.
  - ✓ Limpieza del área de trabajo
- El tapado de las excavaciones luego de la instalación del sistema de tierra, será de tal manera que la superficie del terreno quede en la zona de trabajo en condiciones similares a su estado original.

5.09.3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Certificado de conformidad de producto

5.09.4. ENSAYOS A REALIZAR

- Determinados por ente rectificador.

5.09.5. MATERIALES

- BULTO DE SUELO ARTIFICIAL X 25 KG
- CABLE DE COBRE DESNUDO AWG N° 2
- SOLDADURA EXOTERMICA 115 GR
- VARILLA DE COBRE DE 5/8" X 2,4 M AL 99%

5.09.6. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR 10% M.O. FF-1 ESP

5.09.7. DESPERDICIOS	**5.09.8. MANO DE OBRA**
Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**	Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.09.9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos eléctricos.
- Catálogo del Fabricante

5.09.10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad (und)** de electrodo de puesta a tierra instalado, debidamente instalada y recibida a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas

- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

5.09.11. 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.

5.09.12. ITEM DE PAGO

5.09 VARILLA DE PUESTA A TIERRA COPPERWELD 5/8"X2.4 M PARA BAJANTES DEL SISTEMA DE APANTALLAMIENTO. INCLUYE: SUELO ARTIFICIAL, SOLDADURA EXOTÉRMICA, CABLE DE COBRE DESNUDO AWG Nº 2. SUMINISTRO E INSTALACION

ESPECIFICACIÓN: 5.00 Actividades Eléctricas PTAP	
ÍTEM No 5.09	**ALAMBRON EN ALUMINIO DE 8 MM PARA APANTALLAMIENTO. INCLUYE: AISLADOR DE SOPORTE Y SUJECIÓN A MURO/TECHO TIPO DEHNSNAP O SIMILAR. SUMINISTRO Y TENDIDA**

UNIDAD DE MEDIDA: m – metro

5.10.1. DESCRIPCIÓN

Suministrar e instalar alambrón de aluminio de 8 mm de diámetro como parte del sistema de apantallamiento (protección contra rayos), incluyendo aisladores de soporte tipo DehnSnap o similar y su fijación a muro/techo, garantizando la correcta disposición, continuidad eléctrica y cumplimiento de normativas técnicas aplicables.

5.10.2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Hacer uso de las 5 reglas de oro para trabajo eléctrico:
  - ✓ Desconectar, corte visible o efectivo
  - ✓ Enclavamiento, bloqueo y señalización
  - ✓ Comprobación de ausencia de tensión
  - ✓ Puesta a tierra y cortocircuito
  - ✓ Señalización de la zona de trabajo
- Consultar Planos eléctricos para verificar la localización.
- Verificar la Normativa ENERCA S.A E.S.P.

- Suministrar y verificar que punta captora en aluminio 5/8" x 0.6 m cumplan con las especificaciones requeridas y se encuentren en buenas condiciones.
- Almacenar el material según las recomendaciones del fabricante.
- Insertar punta en la base y asegurar con perno de fijación
- Someter muestras a aprobación de la Interventoría.
- Revisión, pruebas y aceptación.

5.10.3. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

5.10.4. ENSAYOS A REALIZAR

- Determinados por ente rectificador.

5.10.5. MATERIALES

- BASE SOPORTE PUNTA CAPTORA
- CHAZO PARA TORNILLO DE 1/8" X 1 1/4"
- PUNTA CAPTORA EN ALUMNINIOO 5/8" X 0.60 M
- TORNILLO GOLOSO DE 1/8" X 1 1/4"

5.10.6. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOS 10% M.O. FF

5.10.7. DESPERDICIOS

Incluidos ☒ **Si** ☐ **No**

5.10.8. MANO DE OBRA

Incluida ☒ **Si** ☐ **No**

5.10.9. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos eléctricos.
- Catálogo del Fabricante

5.10.10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **unidad** (Und) de punta captora, debidamente instalada y recibida a satisfacción de la interventoría y/o la supervisión, según corresponda.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos y diseños. El pago se hará según los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato que incluye:

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

5.10.11. 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.

5.10.12. ITEM DE PAGO

5.10. ALAMBRON EN ALUMINIO DE 8 MM PARA APANTALLAMIENTO. INCLUYE: AISLADOR DE SOPORTE Y SUJECIÓN A MURO/TECHO TIPO DEHNSNAP O SIMILAR. SUMINISTRO Y TENDIDA

Las presentes especificaciones técnicas se firman por:

Elaboro:

Juan Miguel Sandoval Gutierrez
Secretario de Infraestructura Aguazul-Casanare

Brayan Leonardo Arcos Avilez
Leonardo Arcos Avilez
Profesional de apoyo S.I.A

OBJETO DEL PROCESO: LOTE 3: ADECUACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO VEREDAL RIO CHIQUITO SECTOR ALTO EN LA VEREDA RIO CHIQUITO DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL CASANARE".