



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ADECUACIONES

CONTRATO CUYO OBJETO ES “CONTRATAR LA COMPRA E INSTALACIÓN A TODO COSTO DE CONTENEDORES PARA EL PROYECTO ZAJUNACAMPO Y LA ADECUACIÓN DEL ACCESO Y AREAS PERIMETRALES A LOS MISMOS COMO ESPACIOS DISEÑADOS COMO ESTRATEGIA DE FORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN PARA VALORAR SABERES ANCESTRALES Y DINAMIZAR LA ECONOMÍA RURAL EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA DESDE EL CENTRO AGROPECUARIO LA GRANJA DEL ESPINAL – REGIONAL TOLIMA VIGENCIA 2025”.

ITEM: 1.1

ACTIVIDAD: Localización y replanteo para edificaciones

UNIDAD: m²

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad comprende el proceso técnico de localización y replanteo de estructuras en el terreno, conforme a los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto. Se garantiza la precisión en el trazado de ejes, niveles, cotas y puntos de referencia necesarios para la ejecución de obras civiles, cumpliendo con la normativa vigente y los principios de control geométrico.

El procedimiento incluye la verificación topográfica del terreno, establecimiento de puntos fijos y referencias, marcación de líneas base y ejes principales, así como la transferencia de niveles de cimentación. Para ello, se utiliza un equipo completo de topografía operado por personal especializado, apoyado por ayudantes y herramientas menores para facilitar las labores manuales de marcado y alineación.

Se emplean materiales complementarios como guadas de 5 metros, cuartones de Otopo de 2"x4"x2.90 m, nylon para trazado y puntillas de 3" para fijación de elementos provisionales, necesarios para la instalación de bancadas, testigos o referencias visuales en el terreno.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Herramienta menor para marcación y apoyo en campo.
- Equipo completo de topografía para medición, nivelación y replanteo.

Materiales:

- Guada de 5 m para estructuras temporales de señalización.
- Cuartón de Otopo 2"x4"x2.90 m como soporte de testigos o bancadas.



- Puntilla de 3" para fijación de elementos.
- Nylon para trazado y alineación visual en campo.

Mano de obra:

- Comisión de topografía para operación de equipos y ejecución técnica del replanteo.
- Ayudante general para apoyo en la instalación de elementos temporales y logística de campo.

ITEM: 1.2

ACTIVIDAD: Cerramiento provisional en polipropileno verde H=2.1 m

UNIDAD: ml

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad contempla la instalación de un cerramiento provisional con una altura de 2,10 metros, destinado a delimitar áreas de trabajo o restringir el acceso durante la ejecución de obras. El cerramiento se construye mediante la fijación de una tela de polipropileno verde sobre una estructura soportada con guaduas verticales y elementos de amarre.

El sistema se ensambla utilizando guaduas de 5 metros como soporte vertical, dispuestas en intervalos regulares, a las cuales se fija la tela de cerramiento mediante alambre negro calibre 18 y puntillas de 2 pulgadas. Este tipo de cerramiento es liviano, de rápida instalación y desmontaje, y permite una delimitación visual efectiva sin requerir elementos estructurales permanentes.

El procedimiento está diseñado para cumplir funciones temporales de cerramiento, garantizando estabilidad básica y adecuada resistencia a la manipulación y a condiciones ambientales moderadas.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Herramienta menor para corte, fijación y armado manual de los elementos.

Materiales:

- Tela de cerramiento en polipropileno color verde.
- Guadua de 5 metros de longitud como soporte vertical.
- Alambre negro calibre 18 para amarres.
- Puntilla de 2" para fijaciones manuales.

Mano de obra:



- Oficial para ejecución del armado y fijaciones.
- Ayudante para apoyo logístico en el proceso de instalación.

ITEM: 1.3

ACTIVIDAD: Descapote a máquina hasta 30 cm, incluye retiro

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad consiste en la remoción de la capa vegetal y el estrato superficial del terreno natural mediante el uso de maquinaria pesada, con una profundidad de hasta 30 cm, como parte de la preparación del área de trabajo para obras de cimentación o urbanismo. El proceso incluye la recolección, cargue, transporte y disposición final del material excavado en sitios autorizados, fuera del área del proyecto.

Para la ejecución del descapote se emplea una retroexcavadora sobre llantas con motor de 62 HP y profundidad de excavación de hasta 5,41 metros, adecuada para garantizar el rendimiento y control del espesor retirado. Se apoya la operación con herramienta menor para labores de ajuste manual, limpieza y delimitación del área de trabajo.

El material excavado se transporta en volquetas o vehículos adecuados a una distancia promedio de 10 km, según lo definido en el plan de manejo de residuos del proyecto.

La actividad es supervisada y asistida por personal auxiliar calificado que garantiza el cumplimiento de los criterios técnicos, ambientales y de seguridad en obra.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Retroexcavadora sobre llantas, motor 62 HP, con capacidad de excavación hasta 5,41 m.
- Herramienta menor para labores complementarias de remoción y ajuste.

Transporte:

- Servicio de transporte de material de excavación a una distancia de 10 km, incluyendo cargue, desplazamiento y descargue en botadero autorizado.

Mano de obra:

- Ayudante general para apoyo en labores de delimitación, control de ejecución, señalización y limpieza del área intervenida.

ITEM: 1.4

ACTIVIDAD: Destierre, transporte y reubicación de palmera

UNIDAD: Un.

Especificación técnica de la actividad:



Esta actividad comprende la ejecución del destierre, extracción controlada, transporte y reubicación de una palmera existente, garantizando su integridad durante el proceso para permitir su reimplantación en una nueva ubicación dentro o fuera del área del proyecto.

El procedimiento inicia con la preparación del terreno circundante mediante excavación con retroexcavadora sobre llantas, dotada con motor de 62 HP y capacidad de trabajo en profundidad de hasta 5,41 m, para liberar el cepellón sin dañar el sistema radicular. La operación se complementa con el uso de herramienta menor para labores manuales de limpieza y ajuste del cepellón.

Posteriormente, la palmera es cargada y transportada mediante vehículos adecuados a una distancia promedio de 1,6 km, según las condiciones del sitio y la ubicación del nuevo punto de siembra. Finalmente, se ejecuta la colocación cuidadosa en el nuevo emplazamiento, con nivelación, compactación y aplicación de medidas de soporte para garantizar su estabilización.

La ejecución de esta actividad requiere un manejo técnico apropiado para asegurar la **supervivencia del ejemplar vegetal y minimizar el estrés por trasplante.**

Recursos requeridos:

Equipos:

- Retroexcavadora sobre llantas, motor 62 HP, para labores de destierre y excavación de cepellón.
- Herramienta menor para apoyo manual en el aflojamiento y tratamiento del sistema radicular.

Transporte:

- Vehículo para transporte de palmera con capacidad de carga y elementos de sujeción, considerando una distancia de 1,6 km.
- Ayudantes para apoyo en excavación, estabilización del cepellón, cargue, traslado, y adecuación del nuevo sitio de plantación.

ITEM: 1.5

ACTIVIDAD: Demolición de cilindros de concreto, incluye retiro y disposición final

UNIDAD: m³

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad contempla la demolición de elementos cilíndricos de concreto estructural o no estructural mediante métodos mecánicos, seguida del retiro del material resultante y su disposición final en un sitio autorizado. Está diseñada para ejecutarse con criterios técnicos que garanticen seguridad, eficiencia y cumplimiento normativo ambiental.



El proceso inicia con la demolición mecánica controlada, utilizando un compresor de 120 HP equipado con martillo neumático, apto para fracturar concreto de alta resistencia. La intervención se complementa con el uso de herramienta menor para apoyo en labores manuales de fragmentación, recolección y limpieza del área intervenida.

Posteriormente, el escombros generado es cargado y transportado a un botadero autorizado, recorriendo una distancia promedio de 10 km. El transporte se realiza bajo condiciones de seguridad y control de residuos de demolición, conforme al plan de manejo ambiental del proyecto.

La actividad requiere mano de obra auxiliar para operaciones de apoyo logístico, señalización, recolección y acopio de escombros, y para facilitar el trabajo del equipo mecánico.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Compresor de 120 HP con martillo neumático para demolición de concreto.
- Herramienta menor para apoyo manual en fragmentación, recolección y limpieza.

Transporte:

- Vehículo para transporte de material de demolición a botadero autorizado, con un recorrido promedio de 10 km.

Mano de obra:

- Dos ayudantes para soporte en demolición, recolección de escombros, cargue y limpieza del área de intervención.

ITEM: 1.6

ACTIVIDAD: Demolición de cajas de concreto, incluye retiro y disposición final

UNIDAD: un.

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad corresponde a la demolición puntual de estructuras de concreto tipo caja (por ejemplo, cajas de inspección, cajas eléctricas o cajas hidráulicas prefabricadas o fundidas en sitio), con posterior retiro del material demolido y disposición final conforme a las normas ambientales vigentes.

La demolición se realiza con medios mecánicos, empleando un compresor de 120 HP con martillo neumático, el cual permite fracturar los elementos de concreto de forma controlada y eficiente. La operación se complementa con herramienta menor para ajustes manuales, limpieza del área y recogida de fragmentos.



El material resultante de la demolición es cargado y transportado en vehículos adecuados hasta un sitio de disposición autorizado, recorriendo una distancia estimada de 10 km. Se debe asegurar el cumplimiento de las condiciones ambientales y de seguridad para el manejo y disposición de residuos de construcción y demolición (RCD).

La ejecución requiere mano de obra auxiliar para labores de apoyo logístico, señalización del área intervenida, recolección de escombros, limpieza posterior y asistencia al equipo de demolición.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Compresor de 120 HP con martillo neumático para demolición del concreto.
- Herramienta menor para operaciones manuales complementarias.

Transporte:

- Vehículo de transporte para material de demolición, con recorrido promedio de 10 km hasta sitio autorizado.

Mano de obra:

- Dos ayudantes para apoyo en demolición, manejo de escombros, cargue y limpieza del área de trabajo.

ITEM: 1.7

ACTIVIDAD: Demolición de piso en baldosa de gres, incluye retiro y disposición final

UNIDAD: m²

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad corresponde a la demolición de pisos en baldosa de gres (generalmente adherida con mortero o cemento) en edificaciones existentes, incluyendo el retiro del material resultante y su disposición final en sitio autorizado.

Para la ejecución, se utiliza un compresor de 120 HP con martillo neumático, adecuado para romper el recubrimiento cerámico y la base que lo soporta. El proceso se complementa con el uso de un cargador con potencia de 125 HP, que permite el cargue eficiente de los escombros en vehículos de transporte.

Adicionalmente, se emplean herramientas menores para actividades manuales de apoyo como remoción de residuos adheridos, recolección de fragmentos y limpieza del área intervenida.

El escombros generado se transporta a un botadero autorizado, con una distancia promedio de 10 km, garantizando su adecuada disposición conforme a las normas ambientales sobre residuos de construcción y demolición (RCD).



La mano de obra involucrada en la actividad incluye un ayudante para labores de apoyo y un oficial con experiencia en demolición de pisos, quienes ejecutan la tarea con criterios técnicos y de seguridad.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Compresor de 120 HP con martillo neumático para demolición de baldosas.
- Cargador de 125 HP para recolección y cargue del material demolido.
- Herramienta menor para labores auxiliares manuales.

Transporte:

- Vehículo de transporte para residuos de demolición, con desplazamiento promedio de 10 km.

Mano de obra:

- Un ayudante para actividades de apoyo logístico.
- Un oficial para ejecución de la demolición del piso y coordinación de tareas complementarias.

ITEM: 1.8

ACTIVIDAD: Desmante de cerramiento en postes de cemento y alambre de púas, incluye retiro y disposición final

UNIDAD: ml

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad contempla el desmante o desinstalación de cerramientos existentes compuestos por postes de concreto y alambre de púas, usualmente empleados como delimitación perimetral temporal o rural. La labor incluye la remoción manual y mecánica de todos los componentes del cerramiento: retiro de alambre, aflojamiento y extracción de postes anclados, y limpieza del área intervenida.

Posterior al desmante, se realiza el acopio, cargue y transporte del material desmontado hasta su sitio de disposición final, el cual deberá estar autorizado para recibir residuos de construcción y demolición (RCD), considerando una distancia promedio de 10 km.

El proceso emplea un cargador con potencia de 125 HP para facilitar el manejo y cargue de los postes, materiales pesados o enterrados. También se incluyen herramientas menores para cortes, desatornillado, remoción de amarres, limpieza y recolección de escombros ligeros.



La cuadrilla está compuesta por un ayudante, encargado de labores auxiliares y limpieza del área, y un oficial con experiencia en desmonte de cerramientos, quien lidera las tareas de extracción técnica de los elementos estructurales y guía las operaciones.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Cargador de 125 HP para manejo y cargue de elementos desmontados.
- Herramientas menores para remoción manual de componentes del cerramiento.

Transporte:

- Vehículo de transporte de residuos, con un recorrido estimado de 10 km.

Mano de obra:

- Un ayudante para tareas de recolección y apoyo operativo.
- Un oficial con experiencia en desmonte de cerramientos y coordinación del proceso.

ITEM: 1.9

ACTIVIDAD: Desmonte de punto ecológico, incluye retiro y disposición final donde la entidad lo determine

UNIDAD: unidad (un)

Especificación técnica de la actividad:

La actividad consiste en la ejecución del desmonte completo de un punto ecológico, el cual puede estar compuesto por estructura metálica, divisiones internas, anclajes y cubiertas, destinados originalmente para la clasificación temporal de residuos. Esta labor incluye la recolección de todos los elementos constitutivos del punto ecológico y su respectiva limpieza y despeje del área intervenida.

El desmonte contempla el retiro de todos los materiales, accesorios y anclajes, incluyendo aquellos que requieran herramientas menores o equipos mecanizados para su liberación. Posteriormente, los residuos se deben cargar y transportar hasta el sitio de disposición final autorizado, según lo determine la entidad contratante, con un desplazamiento estimado de 10 km.

Las labores de cargue de componentes y elementos pesados se apoyan en el uso de un cargador con potencia de 125 HP, mientras que el uso de herramientas menores facilita el corte, desprendimiento y acopio de piezas menores.

La actividad será ejecutada por una cuadrilla conformada por tres ayudantes, quienes desarrollan tareas de apoyo, recolección, clasificación y limpieza; y un oficial encargado del manejo técnico del proceso y control de las actividades de desmonte.

**Recursos requeridos:****Equipos:**

- Cargador de 125 HP para movilización y cargue de residuos de mayor tamaño.
- Herramientas menores para desmontaje manual, corte y retiro de accesorios.

Transporte:

- Vehículo con capacidad para transportar los residuos hasta el sitio de disposición final, estimando una distancia de 10 km.

Mano de obra:

- Tres (3) ayudantes encargados del desmonte físico, traslado de materiales y limpieza del área.
- Un (1) oficial responsable de coordinar el proceso de desmontaje y verificar la correcta ejecución.

ITEM: 1.10**ACTIVIDAD: Desmonte de medidores de gas****UNIDAD: unidad (un)****Especificación técnica de la actividad:**

La actividad contempla el retiro controlado y técnico de medidores de gas instalados en puntos fijos, incluyendo la desconexión de acometidas, protección de las conexiones, retiro de anclajes y traslado de los equipos desmontados hacia el punto de disposición que indique la entidad contratante.

El proceso requiere herramientas especializadas para la desconexión segura del sistema de gas, respetando los protocolos de seguridad establecidos para manipulación de redes de gas natural. Adicionalmente, se contemplan labores manuales y apoyos mecánicos para la manipulación de elementos que hayan sido fijados de manera permanente o cuenten con infraestructura pesada (soportes, armaduras, cajas metálicas, etc.).

El transporte de los medidores retirados y sus accesorios se realiza con un recorrido estimado de 0,5 km, garantizando su entrega en condiciones adecuadas para reutilización, almacenamiento o disposición final.

Recursos requeridos:**Equipos:**



- Cargador de 125 HP: Apoyo en el retiro de elementos que presenten anclajes estructurales o requieran fuerza mecánica para su liberación.
- Herramientas menores: Llaves de paso, cortadoras, elementos de seguridad industrial, entre otros, para asegurar el desmontaje sin daño a los sistemas.

Transporte:

- Vehículo de carga ligera para movilizar los medidores desmontados hasta el sitio indicado por la entidad, con una distancia promedio de 0,5 km.

Mano de obra:

- Un (1) ayudante, encargado del apoyo operativo, limpieza del sitio y recolección de componentes.
- Un (1) oficial, con conocimientos en instalaciones de gas, encargado de ejecutar el desmonte técnico y velar por el cumplimiento de los protocolos de seguridad.

ITEM: 1.11

ACTIVIDAD: Reubicación e instalación de medidores de gas, incluye construcción de muro en ladrillo estructural hueco en arcilla de 29x12x10 cm, limpio una cara

UNIDAD: metro cuadrado (m²)

Especificación técnica de la actividad:

La presente actividad comprende la reubicación e instalación de medidores de gas domiciliario o institucional, lo cual incluye la adecuación del soporte físico mediante la construcción de un muro en ladrillo estructural hueco en arcilla de dimensiones 29 x 12 x 10 cm, colocado en soga y limpio por una cara.

El procedimiento técnico involucra la preparación de la superficie, replanteo del nuevo punto de instalación, ejecución del muro como soporte estructural, y la instalación técnica del medidor, incluyendo el anclaje y alineación conforme a especificaciones normativas para redes de gas.

El muro se levanta empleando mortero de pega en proporción 1:4 (cemento:arena), cuya mezcla se prepara in situ. No se incluye instalación de redes de gas, únicamente la reubicación física del medidor y su fijación sobre el nuevo soporte.

Se hace uso de herramientas menores como palas, niveles, cucharas, cinces, llaves, y equipo manual para instalación del medidor y construcción del muro.

La actividad será realizada por un oficial con experiencia en obra civil e instalaciones de servicios, y un ayudante para apoyo general.

Recursos requeridos:

**Equipos:**

- Herramientas menores para albañilería e instalación de medidores (niveles, llaves, palustres, elementos de fijación, etc.).

Materiales:

- Ladrillo estructural hueco de arcilla (29x12x10 cm), con acabado limpio en una cara, para conformar el muro soporte.
- Mortero en proporción 1:4 (cemento-arena) para la pega del ladrillo (mezcla suministrada sin incluir mano de obra).

Mano de obra:

- Un (1) oficial, responsable de la instalación del medidor y ejecución del muro estructural.
- Un (1) ayudante, encargado de labores de soporte, mezcla, acarreo y limpieza del área de trabajo.

ITEM: 1.12

ACTIVIDAD: Demolición con compresor de vigas y columnas en concreto, incluye retiro y disposición final

UNIDAD: unidad (un)

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad consiste en la demolición controlada de elementos estructurales verticales y horizontales (columnas y vigas) construidos en concreto, mediante el uso de equipo mecánico tipo compresor con martillo neumático de alta potencia.

Se requiere la fragmentación del concreto estructural por medio de impactos repetidos generados por un compresor de 120 HP, seguido del retiro manual de escombros y su transporte a un sitio de disposición final autorizado, con una distancia de acarreo estimada de 10 km.

El proceso implica maniobras técnicas para evitar afectación a estructuras adyacentes, garantizando seguridad operativa y contención de material particulado. Adicionalmente, se contempla el uso de herramientas menores para apoyo en cortes residuales, limpieza de bordes y recolección de fragmentos no movilizables por el equipo principal.

La ejecución es realizada por un operario de apoyo (ayudante), quien colabora en tareas de control perimetral, señalización, acopio de residuos y acompañamiento al operador del compresor.

**Recursos requeridos:****Equipos:**

- Compresor de 120 HP con martillo neumático para la demolición eficiente de elementos de concreto de alta resistencia.
- Herramientas menores como barras, picas, carretillas, palas, entre otros, para labores auxiliares.

Transporte:

- Vehículo para el transporte de escombros desde el sitio de demolición hasta el lugar de disposición final, con recorrido de 10 km.

Mano de obra:

- Un (1) ayudante encargado del apoyo en la operación, recolección de escombros, limpieza y control del área de trabajo.

ITEM: 1.13

ACTIVIDAD: Demolición manual de muros en ladrillo (espesor 0.25 m), incluye retiro y disposición final

UNIDAD: metro cuadrado (m²)

Especificación técnica de la actividad:

La presente actividad comprende la demolición manual de muros construidos en ladrillo macizo o estructural, con espesor de 0,25 metros, utilizando herramientas manuales y elementos de seguridad para el trabajador y el entorno.

El proceso incluye el retiro controlado del material de muro sin uso de maquinaria pesada, garantizando que no se afecten estructuras o instalaciones cercanas. La demolición se realiza progresivamente, asegurando estabilidad y seguridad durante toda la operación.

Posteriormente, se efectúa la recolección, cargue, transporte y disposición final de los residuos sólidos producto de la demolición, con una distancia de acarreo de 10 km hasta sitio autorizado para disposición.

Se emplean herramientas menores como combo, cinces, martillos, barretas, palas, carretillas y elementos de contención para la manipulación segura del material.

La ejecución está a cargo de un ayudante con experiencia en actividades de demolición manual.



Recursos requeridos:

Equipos:

- Herramientas menores: combo, cincel, martillo, carretilla, pala, balde, barra y otros elementos necesarios para la demolición manual.

Transporte:

- Vehículo para transporte de escombros provenientes de demolición, con capacidad para recorrer una distancia de 10 km hasta sitio de disposición final.

Mano de obra:

- Un (1) ayudante, encargado de la demolición manual, limpieza del área de trabajo, recolección y cargue del material resultante.

ITEM: 1.14

ACTIVIDAD: Retiro y disposición final de polines, varillas y todos los elementos que conforman el actual acceso peatonal

UNIDAD: global (gl)

Especificación técnica de la actividad:

La actividad consiste en el retiro, cargue, transporte y disposición final de todos los elementos constructivos que conforman el acceso peatonal existente, entre los que se incluyen polines, varillas, elementos metálicos, maderas y demás componentes estructurales o provisionales.

La operación contempla el uso de retroexcavadora sobre llantas para apoyar el desmonte y manipulación de elementos pesados o anclados. Los residuos generados serán recogidos y transportados en su totalidad hasta un sitio autorizado para su disposición final, con una distancia de acarreo estimada de 10 km y un volumen aproximado de 25 m³.

Se utilizarán herramientas menores para labores de corte, desanclaje y recolección complementaria. El área intervenida será dejada en condiciones limpias y seguras, libre de obstáculos.

La ejecución estará a cargo de un ayudante de obra, quien prestará apoyo en el desmonte, recolección manual, organización del material y seguimiento de la operación de cargue.

Recursos requeridos:

Equipos:



- Retroexcavadora sobre llantas, motor 62 HP, para el retiro mecánico de elementos del acceso peatonal.
- Herramientas menores como palas, picas, cinceles, llaves, esmeriles o sierras manuales.

Transporte:

- Vehículo de transporte para disposición de aproximadamente 25 m³ de residuos, con trayecto de 10 km hasta el lugar de descarga o disposición final.

Mano de obra:

- Un (1) ayudante, encargado de apoyar el desmontaje, recolección de materiales y tareas auxiliares de limpieza del sitio.

ITEM: 1.15

ACTIVIDAD: Demolición andén en concreto perimetral a la portería, incluye retiro y disposición final

UNIDAD: m²

Especificación técnica de la actividad:

La actividad consiste en la demolición controlada de andenes contruidos en concreto, ubicados perimetralmente a la portería del predio o instalación, con el objetivo de liberar el área para futuras intervenciones o adecuaciones de acceso. La demolición comprende tanto la fractura del concreto como el retiro de todo el material resultante de la intervención.

El procedimiento contempla el uso de equipo compresor de 120 HP con martillo neumático, ideal para el rompimiento eficiente del concreto rígido. Se emplearán herramientas menores para actividades complementarias como corte, levantamiento de secciones, limpieza del área, y recolección manual del material.

Una vez demolido el andén, se realizará el cargue, transporte y disposición final del escombro en un sitio autorizado, con una distancia estimada de acarreo de 10 km y un volumen de material de aproximadamente 1 m³ por cada m² intervenido.

La actividad será ejecutada por personal auxiliar capacitado en labores de demolición manual.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Compresor de 120 HP con martillo, para ejecutar la demolición del concreto del andén.



- Herramientas menores como cinces, picas, palas, carretillas, esmeriles, entre otros elementos auxiliares.

Transporte:

- Vehículo de transporte para escombros, con capacidad de movilizar hasta 1 m³ de material por metro cuadrado intervenido, con trayecto de 10 km hasta el lugar autorizado de disposición.

Mano de obra:

- Un (1) ayudante, encargado de apoyar las labores de demolición, recolección y limpieza del material.

ITEM: 1.16

ACTIVIDAD: Acometida eléctrica 1F (2#6) 1", incluye conexión a 3 tableros de 12 circuitos cada uno

UNIDAD: metro lineal (ml)

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad comprende la instalación de una acometida eléctrica monofásica (1F) utilizando dos conductores calibre #6 AWG en una tubería conduit de 1 pulgada de diámetro. La acometida se extiende desde el punto de suministro eléctrico hasta tres tableros de distribución, cada uno con capacidad para 12 circuitos, donde se realizará la respectiva conexión y verificación funcional.

La actividad incluye:

- Tendido del cableado eléctrico (2 x #6) por ducto.
- Instalación de tubería conduit de 1" para protección del cableado.
- Montaje y conexión eléctrica en tableros según normatividad RETIE.
- Uso de andamios y herramientas menores para soporte de instalación en altura o lugares de difícil acceso.
- Revisión de continuidad, polaridad y aislamiento posterior a la instalación.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Herramientas menores, como pelacables, destornilladores, taladros, multímetros, pinzas amperimétricas, entre otros.



- Andamio, requerido para facilitar el trabajo en alturas y asegurar condiciones seguras para la instalación.

Materiales:

- Cable eléctrico #6 AWG, doble conductor, utilizado para acometidas monofásicas de mediana capacidad.
- Tubería conduit de 1", no detallada en el APU pero implícita en la instalación para protección del cableado.
- Elementos de conexión y fijación requeridos para los tableros (tornillos, grapas, abrazaderas, conectores).

Mano de obra:

- Cuadrilla eléctrica especializada, encargada de realizar la instalación del sistema conforme a los estándares técnicos y de seguridad eléctrica vigentes en Colombia.

ITEM: 1.17

ACTIVIDAD: Suministro e instalación luminaria solar vial LED 400 W, 6500 K, batería 6 hrs, flujo luminoso 6256 lm, grado de protección IP65, temperatura de operación -20 a 50 °C. Incluye soporte y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

UNIDAD: unidad (un)

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad consiste en el suministro, montaje y puesta en funcionamiento de una luminaria solar vial tipo LED con una potencia de 400 W, adecuada para exteriores, zonas rurales o proyectos sostenibles, con sistema autónomo de alimentación solar.

La luminaria debe cumplir con las siguientes características mínimas:

- Potencia: 400 W
- Flujo luminoso: 6256 lúmenes
- Temperatura de color: 6500 K (blanco frío)
- Tipo de batería: autónoma con capacidad para mínimo 6 horas de funcionamiento
- Protección: IP65 (resistente al polvo y chorros de agua)
- Temperatura de operación: -20 °C a 50 °C
- Sistema de fijación: incluye soporte metálico y elementos de anclaje

La instalación considera:

- Montaje del soporte en superficie o poste existente.



- Fijación de la luminaria con sus respectivos pernos y elementos de seguridad.
- Pruebas de funcionamiento, orientación adecuada del panel solar y verificación de carga.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Herramientas menores, tales como taladros, llaves, nivel, multímetro, entre otros.
- Andamio, requerido para instalación en alturas.

Materiales:

- Luminaria solar LED 400 W, con todas sus especificaciones.
- Soporte metálico para anclaje seguro.
- Elementos de fijación: pernos, tornillería, anclajes, etc., adecuados para exteriores.

Mano de obra:

- Cuadrilla eléctrica especializada, encargada de realizar la instalación conforme a las normas RETILAP y RETIE (cuando aplique para conexión con otros componentes eléctricos).

ITEM: 1.18

ACTIVIDAD: Acometida red de datos con 150 m de cableado categoría 6A exterior y 150 m interior, Incluye rack de piso con todos sus accesorios, cajas sobrepuestas para conexión de jacks y seis (6) puntos de datos.

UNIDAD: VG (global)

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad contempla el suministro e instalación completa de una acometida de red estructurada de datos, bajo estándar categoría 6A, para garantizar un rendimiento superior y continuidad de señal en aplicaciones de alta velocidad.

Alcance:

- Instalación de 150 m de cable categoría 6A para exteriores (desde punto de red o armario principal hasta edificio).
- Instalación de 150 m de cable categoría 6A para interiores, cumpliendo normas de canalización, seguridad y estética.
- Montaje de rack de piso de 1.20 m, incluyendo todos los accesorios necesarios para la correcta organización y gestión del cableado.



- Instalación de 6 cajas sobrepuestas para la conexión de jacks en los diferentes puntos de trabajo.
- Conexión y certificación de 6 puntos de red (6 jacks y 6 patch cords).
- Pruebas de conectividad y entrega en funcionamiento.

Especificaciones de materiales:

- Cable UTP categoría 6A:
Cumple con normas ANSI/TIA-568-C.2, blindado si es para exteriores, resistente a la intemperie, baja pérdida por atenuación.
- Rack de piso de 1.20 m:
Fabricado en lámina cold rolled, pintura electrostática, ventilación pasiva o activa, incluye bandejas, regleta y organizadores.
- Patch cords categoría 6A:
Longitud adecuada (min. 1.5 m), blindados, conectores con cubierta flexible.
- Cajas sobrepuestas:
En PVC, con canaleta o ducto si se requiere, mínimo grado IP20 para interiores.
- Elementos de fijación:
Tornillería, anclajes, pasacables, bridas plásticas.

Recursos requeridos:**Equipos:**

- Herramientas menores (crimpadora, ponchadora, tester de red, rotomartillo, nivel láser, etc.)
- Andamio para instalación en altura y tendido en falso techo o canaletas.

Mano de obra:

- Cuadrilla eléctrica con conocimientos en redes estructuradas, capaz de instalar, organizar, etiquetar y certificar puntos de red cumpliendo normatividad RETIE y TIA/EIA.

CODIGO: 1.19**ACTIVIDAD: Acometida en tubería PVC D=1" Tipo U.M. RDE 21****UNIDAD: m****Especificación técnica de la actividad:**

Esta actividad corresponde a la instalación lineal de una acometida en tubería de PVC de 1" de diámetro, tipo U.M. (uso mecánico), con relación dimensional equivalente (RDE) 21, la cual será



utilizada para conducción de cableado eléctrico, de comunicaciones o redes de datos según diseño del proyecto.

Alcance:

- Corte, alineación y unión de tubos de PVC de 1", con el uso de limpiador, lubricante y adhesivo adecuado.
- Instalación de accesorios (codos, acoples, uniones, adaptadores) requeridos para continuidad de la red.
- Cumplimiento de distancias, pendientes, anclajes y normativas técnicas RETIE o RAS según la finalidad de la tubería.
- Pruebas de continuidad y limpieza de la instalación.

Especificaciones de materiales:

- Tubería PVC Ø1" RDE 21:
Para uso mecánico (U.M.), presión nominal y resistencia a impactos, material rígido y resistente a la humedad y exposición.
- Lubricante para PVC:
Facilita el acople sin dañar las superficies internas, uso industrial.
- Limpiador de PVC (1 galón):
Solución para limpieza y preparación de superficies previo a adhesión.
- Accesorios de PVC:
Incluyen uniones, codos, acoples, terminales, según geometría del trazado.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Herramientas menores (cortatubos, escofina, brocha, recipientes, llaves).

Mano de obra:

- Oficial con experiencia en redes técnicas o sanitarias.
- Ayudante general para soporte en manejo de tubería y mezcla de productos.

Normas de referencia:

- NTC 5767, NTC 5769 (tubería plástica para uso eléctrico)
- RETIE (si es para red eléctrica)
- Normas del fabricante sobre instalación y curado de adhesivos.

ITEM: 1.20



ACTIVIDAD: Excavación manual para tubería sanitaria corrugada 6"

UNIDAD: ml

Especificación técnica de la actividad:

La actividad consiste en realizar excavación manual lineal de zanjas para la instalación de tubería sanitaria corrugada de 6 pulgadas, cumpliendo con las pendientes, anchos y profundidades establecidas en el diseño hidráulico-sanitario del proyecto.

Alcance:

- Trazado y replanteo del eje de excavación.
- Ejecución de excavación con herramientas manuales (pala, pica, barretas).
- Eliminación de raíces, piedras u obstáculos.
- Limpieza de fondo y perfilado de zanja.
- Disposición lateral del material excavado o retiro según especificaciones.

Condiciones de ejecución:

- Profundidad y ancho según ficha técnica de la tubería sanitaria corrugada y normativa RAS vigente.
- Se debe garantizar estabilidad de taludes y condiciones de seguridad en trabajo en zanjas.
- Evitar sobre-excavaciones y garantizar fondo nivelado y libre de elementos agresivos.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Herramienta menor: palas, picas, barretas, carretillas.
- Andamio: como apoyo logístico y de seguridad (si aplica por profundidad o entorno).

Mano de obra:

- Ayudante (1): para ejecución directa de la excavación y manejo de herramientas.

Materiales:

- No se contemplan insumos en esta fase, dado que se trata solo de excavación manual previa a la instalación de la tubería.

Normas de referencia:

- RAS – Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.



- NTC 3459 (tubería plástica corrugada).
- Normas técnicas de seguridad para trabajo en zanjas (altura, protección lateral, señalización).

ITEM: 1.21

ACTIVIDAD: Suministro e instalación de tubería sanitaria corrugada 6"

UNIDAD: ml

Especificación técnica de la actividad:

La actividad contempla el suministro e instalación lineal de tubería sanitaria plástica corrugada de 6 pulgadas de diámetro, diseñada para la conducción de aguas residuales o aguas lluvias, según el sistema de saneamiento básico del proyecto.

Alcance:

- Recepción y verificación del material.
- Corte, alineación y empalme de tubería.
- Aplicación de lubricante y limpiador en uniones.
- Instalación de accesorios según el trazado.
- Verificación de pendientes, niveles y sellado hermético.
- Pruebas de estanqueidad si se requiere.

Condiciones de ejecución:

- La tubería se instalará sobre fondo de zanja previamente excavado y perfilado (ver ACTIVIDAD 1.20).
- Se deberá garantizar una pendiente uniforme y una alineación adecuada para el flujo por gravedad.
- Los empalmes se realizarán con el uso de lubricante especializado y accesorios de unión.
- Los materiales deben cumplir las normas técnicas colombianas vigentes (NTC y RAS).

Recursos requeridos:

Equipos:

- Herramientas menores: cortadora de tubería, palas, niveles, cinta métrica.



- No se contemplan equipos pesados en este ACTIVIDAD.

Materiales:

- Tubería sanitaria corrugada de 6": en polietileno o PVC según ficha técnica.
- Lubricante, limpiador PVC y accesorios de unión.

Mano de obra:

- Cuadrilla técnica: personal capacitado en instalación de redes sanitarias.

Normas de referencia:

- RAS 2000 – Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- NTC 5471 – Tubería corrugada en polietileno para alcantarillado sanitario.
- Especificaciones del fabricante y manuales de instalación.

ITEM: 1.22

ACTIVIDAD: Construcción de caja de inspección 80x80 cm, incluye tapa espesor 10 cm

UNIDAD: und

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad comprende la construcción en sitio de una caja de inspección de 80x80 cm para redes sanitarias o de aguas lluvias, incluyendo tapa en concreto de espesor 10 cm, con todos los elementos necesarios para su correcta ejecución estructural y funcional.

Alcance:

- Corte y excavación en terreno natural donde se construirá la caja.
- Instalación de formaletas con tabla de pino y cuarterones.
- Colocación de acero de refuerzo si lo requiere el diseño estructural.
- Mezclado, vertido y curado del concreto 21 MPa (3000 psi).
- Conformación de la tapa en concreto colado con acabado liso y cantos rebajados o biselados.
- Retiro de formaletas, limpieza del área y disposición del material sobrante.

Condiciones de ejecución:

- La caja debe alinearse con las pendientes de las tuberías conectadas.
- Se debe garantizar estanqueidad y facilidad de mantenimiento.



- La tapa será armada in situ y tendrá un espesor uniforme de 10 cm, soportada en los bordes.
- Las juntas se sellarán con mortero o material sellante de construcción según uso (sanitario o pluvial).
- Cumplimiento de la normatividad ambiental y de seguridad durante su ejecución.

Recursos requeridos:**Equipos:**

- Mezcladora a gasolina
- Herramientas menores: palustre, plomada, balde, martillo, niveles.

Materiales:

- Cuartones de otobo y tablas de formaleta en pino.
- Puntillas para armado.
- Concreto 21 MPa (0.43 m³ por unidad).

Mano de obra:

- Oficial de construcción (1)
- Ayudante (1)

Normas de referencia:

- NTC 3966: Construcción de estructuras de concreto.
- RAS 2000: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- Normas Sismo-Resistentes NSR-10, capítulo de estructuras menores.

ITEM: 1.23

ACTIVIDAD: Filtro francés con tubería PVC de 8" de diámetro, incluye excavación, gravas, geotextil y concreto

Unidad: metro (m)

Especificación Técnica:

La actividad comprende la instalación de un sistema de drenaje tipo filtro francés, el cual será ejecutado con tubería plástica ranurada de 8 pulgadas de diámetro y contará con los siguientes elementos:

1. Equipos requeridos:



- Herramientas menores necesarias para el trazado, corte, compactación manual, manipulación de materiales y terminados de la instalación.

2. Materiales:

- **Tubería ranurada de PVC** de doble pared (corrugada exterior y lisa interior), color teja, con ranuras a lo largo de un arco de 220° en los valles del corrugado, de 8 pulgadas de diámetro y unión mediante copa con junta elástica de EPDM.
- **Grava filtrante sin clasificar**, utilizada para el lecho de drenaje y envolvente de la tubería.
- **Geotextil no tejido**, que envolverá el conjunto del drenaje para evitar la migración de finos desde el suelo hacia el filtro.
- **Concreto premezclado de 21 MPa (3000 psi)** para protección estructural puntual, si se requiere en zonas críticas o de transición, según diseño hidráulico o estructural.

3. Mano de Obra:

- Un **oficial** de obra civil con experiencia en instalación de sistemas de drenaje.
- Un **ayudante** general encargado de apoyar actividades de excavación manual, manejo de materiales y soporte al oficial en la ejecución.

ITEM: 2.1

ACTIVIDAD: Excavación mecánica sin clasificar, incluye retiro y disposición final a una distancia de 10 km

Unidad: metro cúbico (m³)

Especificación Técnica:

La presente actividad consiste en la ejecución de excavación mecánica sin clasificación de material (suelo común, rocas sueltas, material vegetal), con su correspondiente cargue, retiro y disposición final del material producto de la excavación, transportado hasta un sitio autorizado a una distancia estimada de 10 kilómetros. Incluye las siguientes fases y recursos:

1. Equipos requeridos:

- **Retroexcavadora sobre llantas**, con capacidad de excavación hasta 5,41 metros de profundidad y motor de 62 HP, adecuada para realizar la remoción del terreno con eficiencia operativa en condiciones generales de suelo.
- **Herramientas menores**, necesarias para actividades complementarias de apoyo a la excavación, limpieza de bordes, verificación de cotas, entre otros.

2. Transporte:

- **Vehículo de transporte de material de excavación**, capacitado para movilizar el material desde el frente de obra hasta el sitio de disposición final autorizado por la interventoría o autoridad competente, con un rango de desplazamiento de 10 km por viaje.



3. Mano de Obra:

- Un **ayudante** de obra, encargado de apoyar la operación de la maquinaria, realizar labores menores manuales de limpieza, señalización del área, verificación de pendientes, entre otros, bajo supervisión técnica.

ITEM: 2.2

ACTIVIDAD: Suministro, transporte y colocación de recebo compactado

Unidad: metro cúbico (m³)

Especificación Técnica:

Esta actividad comprende el suministro, transporte, extendido y compactación del material granular tipo recebo, con el objetivo de conformar una capa estable y resistente como parte de la estructura del pavimento o de adecuación de áreas.

Incluye los siguientes recursos y fases constructivas:

1. Equipos requeridos:

- **Vibrocompactador tipo saltarín**, apropiado para la compactación de material granular en áreas de difícil acceso o con restricciones de maniobrabilidad, asegurando la densidad requerida.
- **Herramientas menores**, como palas, picas, rastrillos, entre otras, para labores complementarias en el proceso de nivelación y distribución del material.

2. Materiales:

- **Recebo**, material granular seleccionado de cantera o banco autorizado, con características adecuadas de granulometría, resistencia y plasticidad, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto o de la entidad contratante.

3. Transporte:

- **Vehículo de transporte de material (volqueta u otro)**, requerido para movilizar el recebo desde el sitio de acopio o cantera hasta el lugar de ejecución de la obra, considerando una distancia estimada de 10 km.

4. Mano de obra:

- Un **ayudante de obra**, encargado de asistir en la recepción, extendido, nivelación y compactación del material, garantizando el cumplimiento de espesores, pendientes y uniformidad de la superficie.



ITEM: 2.3

ACTIVIDAD: Sub-base granular Clase A. Incluye transporte

Unidad: metro cúbico (m³)

Especificación Técnica:

La actividad consiste en el suministro, transporte, extendido, humectación, nivelación y compactación de sub-base granular tipo A, conforme a las especificaciones del INVIAS o entidad contratante, como parte de la estructura de vía, andén o zona de circulación vehicular o peatonal.

1. Equipos requeridos:

- **Motoniveladora de 215 HP**, utilizada para la nivelación y perfilado del material de sub-base, garantizando las pendientes y cotas establecidas en el diseño.
- **Carrotanque de agua de 1000 galones**, requerido para la humectación controlada del material durante las fases de extendido y compactación, mejorando la eficiencia del proceso y alcanzando la densidad especificada.
- **Vibrocompactador de 10 toneladas**, necesario para compactar la sub-base en capas uniformes, obteniendo la resistencia estructural requerida.
- **Herramientas menores**, tales como palas, picas, escuadras y otros elementos auxiliares para apoyar las labores de detalle y acabado.

2. Materiales:

- **Material de sub-base granular clase A**, proveniente de cantera autorizada, con características físicas y mecánicas adecuadas (granulometría, CBR, LL, LP, etc.), conforme a la norma técnica vigente.
- **Agua**, utilizada en el proceso de compactación para lograr el contenido óptimo de humedad.

3. Transporte:

- **Vehículos de carga (volquetas)** para el transporte del material de sub-base desde la fuente de suministro hasta el sitio de obra, considerando una distancia promedio de 10 km, así como transporte de agua para humectación.

4. Mano de obra:

- **Comisión de topografía**, responsable de verificar alineaciones, niveles y espesores, así como del control de calidad geométrica durante la ejecución.
- **Ayudantes de obra**, encargados de apoyar en las tareas manuales durante el extendido, humectación y control del proceso de compactación.

**ITEM: 2.4****ACTIVIDAD: Base granular clase A. Incluye transporte****Unidad: metro cúbico (m³)****Especificación Técnica:**

Esta actividad comprende el suministro, transporte, extendido, nivelación, humectación y compactación del material granular clase A, conforme a los parámetros establecidos por el INVÍAS o la entidad contratante, como parte de la estructura de pavimento o zona de circulación.

1. Equipos requeridos:

- **Vibrocompactador de 10 toneladas (153 HP):** esencial para lograr la compactación del material en capas, asegurando la densidad requerida en cada nivel.
- **Motoniveladora de 215 HP:** utilizada para extender y perfilar el material sobre la subrasante, cumpliendo con las cotas y pendientes establecidas en el diseño.
- **Carrotanque de agua (1000 galones):** requerido para la humectación uniforme del material granular, fundamental para una compactación eficiente.
- **Herramientas menores:** incluyen elementos manuales auxiliares como palas, reglas, escuadras, entre otros, para tareas de precisión y ajuste durante la instalación.

2. Materiales:

- **Material de base granular clase A:** seleccionado según normas técnicas, con propiedades mecánicas y granulométricas adecuadas para su uso en estructuras de pavimento.
- **Agua:** utilizada para la compactación óptima del material, aplicada en proporción al contenido de humedad especificado en laboratorio.

3. Transporte:

- **Vehículos de carga (volquetas):** encargados de movilizar el material desde la fuente de suministro hasta el sitio de obra, considerando una distancia promedio de 10 km para el cálculo de rendimiento y costos asociados.

4. Mano de obra:

- **Comisión de topografía:** responsable del trazado, control geométrico, niveles y pendientes del material compactado, asegurando su correcta ejecución.
- **Ayudantes de obra:** encargados de labores de apoyo en la distribución, humectación y alistamiento del área de trabajo.

ITEM: 2.5**ACTIVIDAD: Suministro, transporte y colocación de rajón compactado****Unidad: metro cúbico (m³)**



Especificación Técnica:

Esta actividad contempla el suministro, transporte, distribución, nivelación y compactación del material tipo rajón (material pétreo grueso o recebo con características específicas), para ser utilizado como base o subbase en vías, senderos peatonales, plataformas o áreas de circulación.

1. Equipos requeridos:

- **Vibrocompactador tipo saltarín:** equipo ligero de compactación para zonas de difícil acceso o espacios confinados, que permite alcanzar la densidad requerida del material rajón por capas.
- **Herramientas menores:** incluyen palas, carretillas, barras, picas y otros implementos manuales utilizados para la colocación, distribución y terminación del material en sitio.

2. Materiales:

- **Rajón (recebo con material grueso):** material granular pétreo, generalmente de cantera, con propiedades adecuadas de soporte y drenaje. Se utiliza en capas de espesor definido, de acuerdo con especificaciones de diseño, con contenido de partículas gruesas que permite una compactación eficiente.

3. Transporte:

- **Vehículos de carga (volquetas):** empleados para movilizar el material desde el sitio de acopio o cantera hasta el área de intervención. Se considera un recorrido promedio de 10 km, con volumen calculado según el rendimiento del material y necesidades del proyecto.

4. Mano de obra:

- **Ayudantes de obra:** responsables de realizar labores de distribución del material en el sitio, apoyo en la compactación y verificación de niveles, trabajando en conjunto con la operación de los equipos mecánicos.

ITEM: 3.1

ACTIVIDAD: Sardiné de concreto clase D (21 MPa), sección 0,6 m x 0,25 m x 0,15 m, vaciado in situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo.

Unidad: metro lineal (m)

Especificación Técnica:

La actividad comprende el suministro, preparación, vaciado, compactación y acabado del sardiné de concreto clase D (21 MPa), construido in situ, con dimensiones aproximadas de 0,60 m de base, 0,25 m de altura y 0,15 m de espesor, utilizado como confinamiento y delimitación vial o peatonal. La actividad incluye la nivelación y adecuación del terreno base.

1. Equipos requeridos:

- **Mezcladora con motor a gasolina:** utilizada para la preparación de la mezcla de concreto en sitio, garantizando la consistencia y homogeneidad del material.



- **Vibrador con motor a gasolina:** empleado para la compactación del concreto en el molde o formaleta, eliminando vacíos y mejorando la resistencia estructural.
- **Herramientas menores:** tales como palas, cucharas, martillos, niveles, reglas y otras necesarias para el armado de formaletas, extendido y acabado del concreto.

2. Materiales:

- **Formaleta en madera:** utilizada para moldear el sardinel con las dimensiones y forma especificadas. Se diseña y arma para soportar el peso del concreto durante el vaciado y fraguado.
- **Concreto clase D (21 MPa):** mezcla dosificada para alcanzar una resistencia característica de 21 MPa a los 28 días. Incluye todos los insumos necesarios (cemento, arena, grava, agua, aditivos si se requieren).

3. Transporte:

- **Vehículo de transporte de materiales:** necesario para movilizar los insumos (agregados, cemento, madera, herramientas) desde los centros de abastecimiento hasta el sitio de obra. Se considera una distancia promedio de 60 km para efectos de planificación.

4. Mano de obra:

- **Oficial de obra:** encargado de la ejecución precisa del sardinel, incluyendo el armado de formaletas, colocación del concreto y acabado superficial.
- **Ayudantes de obra:** apoyan en la preparación de materiales, montaje de formaletas, mezcla, vaciado, vibrado y limpieza del área de trabajo.

ITEM: 3.2

ACTIVIDAD: Construcción de jardineras en concreto perimetrales a árboles existentes

Unidad: unidad (und)

Especificación Técnica:

Esta actividad comprende la construcción de jardineras en concreto estructural ubicadas de forma perimetral alrededor de árboles existentes, como parte del diseño paisajístico, delimitación y protección del área vegetal. Las jardineras se elaboran in situ, con uso de formaletas, refuerzo en acero y concreto de diferentes resistencias, según requerimientos estructurales y funcionales.

1. Equipos requeridos:

- **Mezcladora de concreto:** empleada para la preparación de las mezclas en obra, garantizando la dosificación uniforme y continua del concreto.



- **Herramientas menores:** incluyen elementos como palas, cucharas, martillos, cinces, reglas metálicas, alicates, entre otros, necesarios para el armado, vaciado, nivelación y acabado de las jardineras.

2. Materiales:

- **Acero de refuerzo $F_y = 420$ MPa:** barras con diámetro superior a 1/4", utilizadas para el refuerzo estructural de las jardineras.
- **Alambre negro para amarre:** empleado en la sujeción de las varillas del refuerzo, asegurando la estabilidad del armado.
- **Concreto 24 MPa (3500 psi):** utilizado para conformar la estructura resistente de la jardinera, preparado con los insumos necesarios sin incluir mano de obra.
- **Concreto 10 MPa (1500 psi):** aplicado en secciones no estructurales o como relleno, según el diseño funcional del elemento.
- **Formaleta en madera:** sistema temporal de encofrado utilizado para dar forma y contener el concreto durante el vaciado y fraguado.

3. Mano de obra:

- **Oficial de obra:** encargado de tareas especializadas como el armado del acero, nivelación de formaletas, control de mezcla y acabado final.
- **Ayudante de obra:** asiste en las labores generales, preparación de materiales, mezcla, transporte manual de concreto, limpieza y desmontaje de formaletas.

ITEM: 3.3

ACTIVIDAD: Andén en concreto ($e=0,10$ m) en concreto de 21 MPa (3000 PSI). No incluye refuerzo

Unidad: metro cuadrado (m^2)

Especificación Técnica:

Esta actividad contempla la construcción de andenes en concreto vaciado en sitio, con un espesor de 10 cm y resistencia característica de 21 MPa (3000 psi). El andén se ejecuta sobre una superficie previamente preparada, utilizando formaletas temporales. No incluye refuerzo metálico.

1. Equipos requeridos:

- **Mezcladora de concreto:** utilizada para la elaboración del concreto en sitio, garantizando una mezcla homogénea de los componentes.
- **Vibrador con motor eléctrico:** empleado para garantizar una adecuada compactación del concreto y eliminar vacíos dentro de la mezcla durante el vaciado.
- **Herramientas menores:** conjunto de herramientas básicas como palas, reglas, cucharas, fratasadoras manuales, martillos y niveles requeridos para la ejecución, control y acabado de los andenes.



2. Materiales:

- **Insumos para concreto 21 MPa (3000 psi):** incluye cemento, agregados finos y gruesos, aditivos y agua, necesarios para preparar el concreto estructural requerido, sin contemplar la mano de obra.
- **Antisol blanco:** producto de curado aplicado superficialmente sobre el concreto fresco para controlar la evaporación del agua y evitar fisuras por retracción plástica.
- **Formaleta en madera:** sistema de encofrado provisional para contener el concreto durante el proceso de vaciado y fraguado, permitiendo definir los límites del andén y lograr bordes definidos.

3. Mano de obra:

- **Oficial de obra:** responsable del trazado, nivelación, colocación y acabado del concreto, así como del manejo de equipos especializados como vibradores.
- **Ayudantes de obra (3):** apoyo en la preparación de mezclas, montaje y desmontaje de formaletas, distribución del concreto, curado y limpieza del área de trabajo.

ITEM: 3.4

ACTIVIDAD: Concreto 3000 PSI (1:2:3) para escaleras y rampas

Unidad: metro cúbico (m³)

Especificación Técnica:

Esta actividad contempla la producción, colocación y conformación de concreto estructural con una resistencia característica de 21 MPa (3000 psi), dosificado en proporción 1:2:3 (cemento:arena:triturado), para la ejecución de elementos como escaleras y rampas. La actividad incluye el suministro de todos los materiales, la mezcla en obra, colocación, compactación y acabado, así como el uso de formaletas y mano de obra especializada.

1. Equipos requeridos:

- **Mezcladora con motor a gasolina:** para la elaboración del concreto en obra, asegurando la mezcla adecuada de los materiales.
- **Herramientas menores:** conjunto de herramientas manuales como palas, baldes, cucharas, fratasadoras, niveles, reglas, entre otros, indispensables para la preparación, colocación y terminación del concreto en escaleras y rampas.

2. Materiales:

- **Cemento gris:** aglomerante hidráulico requerido para la elaboración del concreto estructural.
- **Agua:** utilizada como componente fundamental de la mezcla para activar el proceso de hidratación del cemento y proporcionar trabajabilidad.



- **Arena:** agregado fino limpio y bien graduado para la mezcla de concreto.
- **Triturado (grava):** agregado grueso de tamaño adecuado, limpio y angular, que proporciona resistencia estructural al concreto.
- **Formaleta en madera:** encofrado temporal usado para definir la geometría y soportar el concreto durante el vaciado y fraguado.

3. Mano de obra:

- **Oficial de obra (1):** responsable de dirigir las actividades de vaciado, compactación y acabado del concreto, y del correcto uso de los equipos.
- **Ayudantes de obra (4):** encargados de la dosificación de materiales, alimentación de la mezcladora, colocación y vibrado del concreto, limpieza del área y apoyo general en la actividad.

ITEM: 3.5

ACTIVIDAD: Malla de refuerzo $F_y = 420 \text{ MPa}$

Unidad: kilogramo (kg)

Especificación Técnica:

La actividad contempla el suministro, transporte, corte, adecuación y colocación en obra de malla electrosoldada como refuerzo estructural secundario en elementos de concreto. La malla debe tener una resistencia mínima de fluencia de 420 MPa y ser instalada conforme a planos estructurales y normativas vigentes.

1. Equipos requeridos:

- **Herramientas menores:** herramientas manuales como cortafríos, alicates, cizallas, tenazas y elementos de medición, requeridas para la manipulación, corte, ajuste y colocación de la malla y del alambre de amarre.

2. Materiales:

- **Malla electrosoldada de 5/16" (8 mm):** fabricada en acero de alta resistencia, presentada en paños o rollos, usada como refuerzo en estructuras de concreto, de acuerdo con especificaciones técnicas del proyecto.
- **Alambre negro de amarre:** empleado para fijar la malla entre sí y asegurar su posición antes y durante el vaciado del concreto.

3. Transporte:

- **Transporte de acero:** traslado del material desde el centro de distribución o acopio hasta el sitio de la obra, considerando una distancia promedio de 10 km, conforme a la logística del proyecto.

4. Mano de obra:



- **Oficial de obra (1):** encargado de la interpretación de planos estructurales, ubicación y aseguramiento correcto de la malla de refuerzo.
- **Ayudantes de obra (2):** responsables del traslado, corte, ajuste, distribución y fijación de la malla y alambre, en coordinación con el oficial.

ITEM: 3.6

ACTIVIDAD: Cerramiento en malla eslabonada $h=1,5$ m calibre 10, ojo 2"x 2", con tubería redonda galvanizada $d=1,5$ " espesor 2 mm con tapa, ángulo 2" x 3/16", platina 1/2" x 1/8", 3 hilos de alambre de púas en la parte superior y pintada con esmalte color aluminio cromado. Incluye excavación para cimentación, viga de cimentación con refuerzo sección 0,25 m x 0,25 m, columnas reforzadas sección 0,2 m x 0,15 m, $h=0,5$ m separadas cada 2 m y muro en ladrillo limpio #10 en sogá $h=0,5$ m.

Especificación técnica de la actividad:

Esta actividad contempla el suministro e instalación de un cerramiento perimetral conformado por malla eslabonada galvanizada calibre 10, con aberturas de 2"x2", soportada en una estructura metálica compuesta por tubería redonda galvanizada de 1,5" de diámetro y espesor de 2 mm, ángulos de 2"x3/16", y platinas de 1/2"x1/8". En la parte superior del cerramiento se instalarán tres hilos de alambre de púas calibre 12.5 para refuerzo de seguridad.

La estructura metálica será soldada mediante equipo de soldadura de 250 AMP, utilizando soldadura tipo 6011. Posteriormente, se aplicará una capa de pintura esmalte color aluminio cromado como protección anticorrosiva, previa limpieza de superficies con compresor y aplicación de disolvente.

Se incluye la instalación de tapas galvanizadas para remate de tubos, así como el uso de ladrillo limpio #10 (24 x 10 x 6.5 cm) dispuesto en sogá, en un muro de 0,5 m de altura.

En cuanto a la cimentación, se ejecutarán excavaciones manuales para la construcción de una viga de cimentación de 0,25 x 0,25 m reforzada con acero $F_y=420$ MPa, y columnas estructurales de sección 0,2 x 0,15 m, separadas cada 2 metros, construidas con concreto de 21 MPa.

Adicionalmente, se utilizará concreto de 10 MPa para otros elementos no estructurales y mortero 1:3 para la pega de unidades de mampostería. La formaleta será en madera.

Recursos requeridos:

Equipos:

- Herramienta menor para trabajos generales de instalación.
- Mezcladora de concreto para la preparación de concretos y morteros.
- Compresor para limpieza por barrido y soplado de superficies.
- Equipo de soldadura eléctrica (250 AMP) para ensambles metálicos.

**Materiales:**

- Tubería redonda galvanizada de 1/2", espesor 2 mm.
- Ángulo 2" x 3/16".
- Platina 1/2" x 1/8".
- Malla eslabonada galvanizada 2" calibre #10.
- Tapa galvanizada de 1/2".
- Alambre de púas calibre 12.5.
- Soldadura 6011.
- Acero de refuerzo $F_y=420$ MPa.
- Ladrillo limpio #10.
- Esmalte aluminio cromado.
- Disolvente.
- Insumos para concreto de 21 MPa y 10 MPa.
- Insumos para mortero 1:3.
- Formaleta de madera.

Mano de obra:

- Maestro de cerrajería.
- Oficiales.
- Ayudantes generales y de cerrajería.

ITEM: 3.7

ACTIVIDAD: Empradización (incluye 10 cm de tierra negra)

Unidad: metro cuadrado (m²)

Especificación Técnica:

La actividad comprende el suministro, transporte y colocación de césped natural sobre una capa de 10 cm de tierra negra, como parte del tratamiento paisajístico en áreas verdes del proyecto. Incluye la adecuación del terreno, nivelación, aplicación del sustrato y siembra o instalación de prado en rollo o almácigo.

1. Equipos requeridos:



- **Herramientas menores:** palas, rastrillos, carretillas, azadones, cuchillos y otros elementos necesarios para la preparación del terreno, distribución de tierra, corte y colocación del césped.

2. Materiales:

- **Tierra negra:** suelo fértil con buen contenido orgánico, libre de residuos, piedras o raíces, utilizada como sustrato base en una capa uniforme de 10 cm de espesor.
- **Césped natural:** especie adecuada según condiciones climáticas y funcionalidad del espacio, suministrado en rollo o placas, con sistema radicular activo para su efectiva implantación.

3. Transporte:

- **Transporte de tierra y césped:** traslado de materiales desde el centro de acopio o vivero hasta el sitio de obra, considerando una distancia promedio de 10 km y una logística adecuada para evitar deterioro del material vegetal.

4. Mano de obra:

- **Oficial de obra (1):** encargado de la correcta nivelación del terreno, verificación del espesor del sustrato y alineación del césped.
- **Ayudantes de obra (2):** responsables del traslado, distribución y compactación manual de la tierra negra, así como la colocación, ajuste y riego inicial del césped.

ITEM: 3.8

ACTIVIDAD: Jardinería y ornato

Unidad: global (gl)

Especificación Técnica:

La actividad comprende el suministro, transporte, preparación del terreno, siembra e instalación de especies vegetales ornamentales y césped, para la conformación de zonas verdes, jardines decorativos y embellecimiento paisajístico del proyecto. Incluye labores de adecuación del terreno y aplicación de sustrato.

1. Equipos requeridos:

- **Herramientas menores:** palas, azadones, carretillas, machetes, tijeras de podar, rastrillos, regaderas, y demás elementos manuales necesarios para la preparación del terreno, siembra, trasplante y arreglo del jardín.

2. Materiales:

- **Tierra negra:** sustrato vegetal fértil, tamizado, libre de residuos, piedras y materia contaminante, para uso en la preparación de jardineras y áreas de plantación.
- **Plantas ornamentales:** variedad de especies seleccionadas por su función decorativa y adaptabilidad al entorno, tales como arbustos, plantas florales, follaje de colores, palmas o similares, de porte adecuado para siembra en zonas verdes del proyecto.



- **Césped:** especie adecuada para cobertura de suelo, suministrada en rollos o placas, con sistema radicular activo, lista para su instalación.

3. Transporte:

- **Transporte de tierra y césped:** movilización desde el sitio de acopio hasta la obra, incluyendo la logística para el traslado cuidadoso de las especies vegetales y el material vegetal, considerando una distancia de 10 km.

4. Mano de obra:

- **Oficial de obra (1):** encargado de dirigir la ejecución del paisajismo, definir la ubicación de especies ornamentales según diseño paisajístico, supervisar el cumplimiento técnico y estético de la jardinería.
- **Ayudantes de obra (2):** responsables de labores manuales como la excavación de hoyos de siembra, preparación del terreno, manejo y siembra de las especies, instalación del césped y riego inicial.

ITEM: 4.1

ACTIVIDAD: Excavación para cimentación de contenedores incluye cargue y retiro

Unidad: metro cúbico (m³)

Especificación Técnica:

Esta actividad comprende la excavación manual o mecánica del terreno natural para la cimentación de contenedores metálicos, considerando el retiro del material sobrante producto de la excavación y su disposición final en un sitio autorizado, ubicado a una distancia promedio de 10 km.

1. Equipos requeridos:

- **Herramientas menores:** pala, picota, carretilla, guadaña, nivel, estacas y cordeles. Utilizadas para el trazado, la excavación y el cargue del material manualmente en zonas donde no es viable la entrada de maquinaria.

2. Transporte:

- **Transporte de material de excavación:** traslado del material excavado desde el sitio de la obra hasta el botadero autorizado, considerando una distancia de transporte de 10 km, en vehículos apropiados para materiales de construcción sueltos.

3. Mano de obra:

- **Ayudante de obra (1):** encargado de ejecutar las labores de excavación, limpieza del área de cimentación, conformación de taludes (si aplica), cargue del material y apoyo al transporte en labores auxiliares de cargue manual.

**ITEM: 4.2****ACTIVIDAD: Suministro e instalación concreto de limpieza para zapatas****Unidad: metro cúbico (m³)****Especificación Técnica:**

Esta actividad comprende el suministro, preparación, transporte y colocación de concreto de limpieza, utilizado como capa de regularización y nivelación sobre la base de las excavaciones destinadas a zapatas. Tiene como fin mejorar las condiciones de apoyo de las cimentaciones, evitar la contaminación del concreto estructural con el suelo y facilitar el armado de la cimentación.

1. Equipos requeridos:

- **Herramientas menores:** incluye elementos como carretillas, palas, reglas, cucharas, baldes y demás utensilios necesarios para el mezclado, extendido y nivelado del concreto de limpieza de manera manual.

2. Materiales requeridos:

- **Cemento gris:** aglomerante hidráulico requerido para la elaboración del concreto.
- **Arena:** árido fino utilizado como componente del concreto.
- **Grava:** árido grueso empleado en la mezcla para dar resistencia y volumen.
- **Agua:** necesaria para la hidratación del cemento y el fraguado de la mezcla.

3. Transporte:

- **Transporte de materiales de obra:** considera el desplazamiento de materiales desde el sitio de acopio hasta el área de trabajo o disposición de sobrantes de concreto, estimando una distancia promedio de 10 km.

4. Mano de obra:

- **Ayudante de obra (1):** realiza labores de mezcla, cargue, extendido y acabado del concreto, así como la limpieza y preparación del fondo de las excavaciones.

ITEM: 4.3**ACTIVIDAD: Zapata en concreto de 21 MPa (3000 psi). No incluye refuerzo****Unidad: metro cúbico (m³)****Especificación Técnica:**

La presente actividad comprende la fabricación, vaciado y acabado de zapatas de cimentación elaboradas con concreto estructural de resistencia característica a la compresión de 21 MPa (3000 psi). Este ACTIVIDAD no incluye el suministro ni la instalación del refuerzo de acero, el cual será contemplado en otro análisis.



1. Equipos requeridos:

- **Herramientas menores:** como carretillas, cucharas, palas, reglas metálicas, recipientes de medida y otros utensilios básicos de obra civil.
- **Mezcladora con motor a gasolina:** utilizada para la preparación homogénea de la mezcla de concreto en sitio.
- **Vibrador con motor eléctrico:** empleado para garantizar la adecuada compactación del concreto dentro de las formaletas y evitar la presencia de vacíos o poros.

2. Materiales requeridos:

- **Insumos para concreto 21 MPa:** mezcla prediseñada que contiene cemento, arena, grava y agua en proporciones específicas para lograr la resistencia especificada, suministrada en sitio o preparada in situ.
- **Formaleta en madera:** utilizada para el moldeado de las zapatas hasta que el concreto fragüe y alcance la resistencia suficiente para soportar su propio peso y el de la estructura.
- **Antisol blanco:** producto aplicado sobre la superficie del concreto fresco para evitar la pérdida rápida de humedad, ayudando al curado adecuado y previniendo fisuras superficiales.

3. Mano de obra:

- **Oficial de construcción (1):** encargado de ejecutar las labores especializadas de fundida, nivelación y control de calidad del vaciado.
- **Ayudantes de obra (3):** realizan tareas de apoyo como mezclado, transporte manual de materiales, colocación de concreto y asistencia durante el vibrado.

ITEM: 4.4

ACTIVIDAD: Acero de refuerzo $F_y = 420 \text{ MPa}$ (60.000 PSI)

Unidad: kilogramo (kg)

Especificación Técnica:

Esta actividad contempla el suministro, habilitado, corte, doblaje, y colocación del acero de refuerzo con esfuerzo de fluencia de 420 MPa (60.000 psi), requerido para los elementos estructurales del proyecto.

1. Equipos requeridos:

- **Herramientas menores:** incluye cortafríos, pulidoras, tenazas, alicates, reglas metálicas, niveles, cintas métricas y demás herramientas manuales utilizadas en el proceso de habilitación y colocación del acero.

2. Materiales requeridos:



- **Acero de refuerzo $F_y = 420$ MPa:** barras de acero corrugado de diferentes diámetros según lo establecido en los planos estructurales, cortadas y dobladas conforme a las especificaciones del diseño.
- **Alambre negro calibre 18:** utilizado para el amarre de las armaduras y su fijación en la posición especificada durante la fundida del concreto.

3. Mano de obra:

- **Ayudante de obra (1):** encargado de apoyar en la recepción, selección, corte, doblado, amarre y ubicación del acero en la obra, según los requerimientos de los planos estructurales y bajo supervisión técnica.

ITEM: 0.1

ACTIVIDAD: Insumos para concreto 10 MPa (1500 psi), no incluye mano de obra

Unidad: metro cúbico (m^3)

Especificación Técnica:

Esta actividad comprende únicamente el **suministro de los materiales** necesarios para la producción de concreto de baja resistencia (10 MPa o 1500 psi), sin incluir el proceso de mezclado, colocación, compactación ni curado del mismo.

1. Materiales requeridos:

- **Cemento gris tipo UG:** en proporción estimada de 210 kg/ m^3 , cumpliendo con la norma NTC 121.
- **Arena (agregado fino):** arena natural o triturada lavada, limpia, libre de materias orgánicas o partículas nocivas, con granulometría continua, dosificada en 0,5 m^3 por m^3 de concreto.
- **Grava (agregado grueso):** piedra triturada de tamaño nominal máximo 3/4", limpia, sin partículas blandas o materiales disgregables, dosificada en 1 m^3 por m^3 de concreto.
- **Agua:** potable, limpia y libre de sustancias contaminantes, usada en cantidad aproximada de 160 litros por metro cúbico de mezcla.

ITEM: 0.2

ACTIVIDAD: Insumos para concreto 21 MPa (3000 psi), no incluye mano de obra

Unidad: metro cúbico (m^3)

Especificación Técnica:

Este ACTIVIDAD corresponde exclusivamente al **suministro de los materiales constitutivos** del concreto estructural con una resistencia característica de 21 MPa (3000 psi), sin incluir actividades de mezclado, transporte, vaciado, compactación ni curado del concreto.

1. Materiales requeridos:



- **Cemento gris tipo UG:** utilizado en proporción de 350 kg/m³, cumpliendo con la norma NTC 121, apto para elementos estructurales sometidos a cargas.
- **Arena (agregado fino):** 0,56 m³/m³, limpia, lavada, libre de partículas orgánicas o arcillas, con granulometría uniforme de acuerdo con NTC 174.
- **Triturado (agregado grueso):** 0,84 m³/m³, piedra triturada limpia, de tamaño nominal máximo 3/4", libre de impurezas, según norma NTC 77.
- **Agua:** 180 litros/m³, potable, libre de contaminantes, adecuada para mezcla de concreto estructural conforme a NTC 3459.

ITEM: 0.3

ACTIVIDAD: Insumos para concreto 24 MPa (3500 psi), no incluye mano de obra

Unidad: metro cúbico (m³)

Especificación Técnica:

Este ACTIVIDAD contempla únicamente el suministro de los materiales requeridos para la elaboración de concreto estructural con resistencia característica de 24 MPa (3500 psi), sin incluir actividades asociadas a su preparación, colocación o curado.

1. Materiales requeridos:

- **Cemento gris tipo UG:** 420 kg/m³. Cemento hidráulico de alta calidad, conforme con los requisitos de la **Norma NTC 121**, adecuado para elementos sometidos a cargas estructurales de media-alta exigencia.
- **Agua:** 250 litros/m³. Agua potable, libre de impurezas, materia orgánica, sales o contaminantes que afecten la hidratación del cemento, según **NTC 3459**.
- **Arena (agregado fino):** 0,67 m³/m³. Arena natural lavada, con granulometría controlada y libre de materia orgánica, compatible con requisitos de la **NTC 174**.
- **Triturado (agregado grueso):** 0,67 m³/m³. Agregado pétreo de origen triturado, tamaño nominal de 3/4", limpio y libre de polvo, conforme con la **NTC 77**.

ITEM: 0.4

ACTIVIDAD: Insumos para mortero 1:3, no incluye mano de obra

Unidad: metro cúbico (m³)

Especificación Técnica:

Este ACTIVIDAD comprende únicamente el suministro de materiales necesarios para la elaboración de mortero en proporción 1:3 (una parte de cemento por tres partes de arena), sin incluir actividades de mezclado, colocación ni curado.

1. Materiales requeridos:



- **Cemento gris tipo UG:** 454 kg/m³
Cemento hidráulico de uso general conforme con la **Norma NTC 121**, adecuado para mezclas de mortero de albañilería y pañete.
- **Arena (agregado fino):** 1,09 m³/m³
Arena natural lavada, de granulometría adecuada, limpia y libre de materias orgánicas, conforme con los requisitos de la **NTC 174**. Su uso garantiza una mezcla homogénea y trabajabilidad adecuada.
- **Agua:** 240 litros/m³
Agua potable, libre de contaminantes que puedan alterar las propiedades del mortero, según lo establecido en la **NTC 3459**.

ITEM: 0.5

ACTIVIDAD: Insumos para mortero 1:4, no incluye mano de obra

Unidad: metro cúbico (m³)

Especificación Técnica:

Este ACTIVIDAD contempla exclusivamente el suministro de materiales requeridos para la preparación de mortero en proporción 1:4 (una parte de cemento por cuatro partes de arena), sin incluir los procesos de mezclado, aplicación ni curado.

1. Materiales requeridos:

- **Cemento gris tipo UG:** 364 kg/m³
Cemento hidráulico de uso general, conforme a la **NTC 121**, apto para aplicaciones en pañetes, enchapes y actividades de albañilería en general.
- **Arena (agregado fino):** 1,16 m³/m³
Arena natural limpia, exenta de impurezas y material orgánico, con granulometría adecuada de acuerdo con la **NTC 174**, que garantice una buena trabajabilidad del mortero.
- **Agua:** 220 litros/m³
Agua limpia y potable, libre de sustancias perjudiciales para el fraguado del mortero, según los criterios de la **NTC 3459**.

ADRIANA MAGALY CAMACHO PARRA

Ingeniera de apoyo

Centro Agropecuario la Granja