
ESPECIFICACIONES *TÉCNICAS*

OBJETO:
Construcción de Cubierta y Adecuación Polideportivo en el Corregimiento Yarima del Municipio de San Vicente de Chucurí



PRYECTO: ING NELSON DAVID VALDERRAMA CALDERON
MP: 68202-402990
PROYECTISTA
SAN VICENTE DE CHUCURI
2026

ASPECTOS GENERALES

En el presente documento se describen las especificaciones técnicas para la **"Construcción de Cubierta y Adecuación Polideportivo en el Corregimiento Yarima del Municipio de San Vicente de Chucurí**

En estas especificaciones no se encontrarán detallado el proceso constructivo de los diferentes ítems presupuestados, ya que se parte de la base que quienes pueden participar del proceso son empresas o personas naturales que tienen la experiencia mínima para este tipo de obras y conocen no solo las normas de construcción que aplican, sino también las prácticas comunes y lógicas para las mismas.

Se encontrará en la redacción algunos párrafos que hacen énfasis en puntos relativamente importantes de los diferentes procesos de construcción, con el fin de hacer un llamado de atención en su ejecución o hacer las aclaraciones pertinentes.

En caso de ausencia de detalles en los planos y en las especificaciones, la supervisión definirá y aclarará la forma constructiva correspondiente.

Cuando se presenten discrepancias entre los planos y las especificaciones, primará o tendrá mayor validez la norma escrita en las especificaciones.

En los planos prevalecerán los números sobre la escala.

1.1 CERRAMIENTO PROVISIONAL (CONTORNO DE ZONA DE TRABAJO)

Unidad: Metro lineal (ML)

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la **instalación y retiro del cerramiento provisional perimetral** que delimita el área de trabajo, garantizando la seguridad de los transeúntes, la protección de los bienes existentes y el control del acceso al área de intervención.
El cerramiento tendrá una altura mínima de **2.00 m**, será estable, visible, seguro y resistente a las condiciones ambientales del sitio.

El cerramiento se conformará mediante una **estructura de madera rolliza** con una **envolvente en tela de polipropileno** u otro material equivalente que impida el ingreso de personal no autorizado, reduzca la dispersión de residuos y delimite claramente el perímetro de la obra.

Su función principal será **aislar la zona de trabajo** durante toda la ejecución de las obras, sin afectar las actividades normales de los usuarios del centro o las áreas circundantes.

EJECUCIÓN

Para realizar esta actividad, se seguirán las siguientes etapas:

1. **Replanteo del perímetro:**
    - Se marcará el contorno de la zona a intervenir de acuerdo con los planos de implantación y el área de trabajo autorizada por la interventoría o supervisor del contrato.
    - Se verificará que el cerramiento no interfiera con accesos, andenes o zonas de circulación institucional.
2. **Preparación y hincado de postes:**
    - Se utilizarán **maderas rollizas de diámetro 3" y longitud 3.00 m**, hincadas en el terreno a una profundidad mínima de **0.40 m**, espaciadas aproximadamente cada **2.00 m**.
    - Los postes se alinearán mediante cordeles y se asegurará su verticalidad y rigidez.
3. **Colocación de tela de polipropileno:**
    - La tela se fijará a la estructura mediante grapas o amarres plásticos, procurando su tensión uniforme y continuidad.
    - Se traslaparán las uniones un mínimo de **0.10 m** para evitar aperturas o desprendimientos.
4. **Aseguramiento y refuerzo:**
    - En esquinas o tramos expuestos al viento, se colocarán refuerzos diagonales o contravientos.
    - Se inspeccionará que la estructura resista condiciones climáticas normales sin desplazarse.
5. **Retiro y disposición final:**
    - Una vez concluidas las actividades en el área, el cerramiento será cuidadosamente desmontado y se retirarán todos los materiales, dejando el sitio limpio y libre de obstáculos.
    - Los materiales reutilizables podrán ser aprovechados nuevamente siempre que mantengan condiciones adecuadas.

EQUIPOS

- Herramienta menor (martillos, alicates, grapas, tensores, plomada, cordeles).
- Elementos de seguridad personal (casco, guantes, botas, arnés cuando aplique).

MATERIALES

- **Tela de polipropileno color verde o azul** de alta resistencia a la intemperie.
- **Madera rolliza de 3" de diámetro x 3.00 m de longitud**, seca y sin fisuras.
- Grapas, clavos o amarres plásticos para fijación.
- Pintura o señalización preventiva (en caso de requerirse).

MANO DE OBRA

- **Oficial de obra** y **ayudante** para armado, fijación y tensado del cerramiento.
- El personal deberá contar con los elementos de protección personal requeridos por las normas de seguridad industrial vigentes.

TOLERANCIAS Y ACEPTACIÓN

- El cerramiento debe quedar perfectamente alineado, sin deformaciones, con una altura uniforme y sin separaciones en la tela.
- No se aceptarán cerramientos con postes inclinados, tela suelta o daños visibles.
- La resistencia y estabilidad se comprobarán mediante inspección visual y verificación de fijaciones.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el **metro lineal (ML)** de cerramiento instalado y aceptado por la interventoría o el supervisor de obra.
El precio unitario incluirá:

- **Suministro y transporte** de todos los materiales.
- **Mano de obra calificada y ayudantes.**
- **Equipos, herramientas y elementos de fijación.**
- **Instalación, mantenimiento y retiro final** del cerramiento.

1.2 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

Unidad: metro cuadrado (m²)

---

1. DESCRIPCIÓN

El ítem comprende todas las actividades necesarias para la correcta **localización, orientación y replanteo** de los ejes, niveles y puntos de referencia del proyecto sobre el terreno, con el fin de garantizar que la ejecución de la obra se ajuste estrictamente a las dimensiones y cotas consignadas en los planos de diseño. Incluye la instalación y mantenimiento de puntos de control, el establecimiento del nivel de referencia (N=00), verificación de cotas y longitudes y el control permanente durante la ejecución de las demás actividades constructivas.

Su objetivo es asegurar la **exactitud geométrica y dimensional** de la obra, minimizar reprocesos y servir como soporte técnico para el control de calidad y la medición de obra.

---

2. ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES

Las labores comprenden, de manera general y no limitativa:

- Revisión de planos y especificaciones para determinar el sistema de replanteo.
- Señalización y marcación del eje principal de referencia y ejes secundarios.
- Establecimiento del nivel cero (N=00) y de puntos de control (niveles y cotas) distribuidos en el proyecto.
- Colocación de estacas, hilos y mojones que definan perímetros y alineamientos.
- Levantamiento topográfico puntual para verificación de cotas y longitudes cuando sea requerido.
- Entrega de plano o registro de replanteo al supervisor/interventoría.
- Mantenimiento y revisión periódica de los puntos de control durante la ejecución, y su reposición cuando se dañe.
- Retiro y disposición final de elementos de replanteo al finalizar la etapa correspondiente.

---

3. EJECUCIÓN (PROCESO) — pasos de trabajo

1. **Preparación documental:** comprobación de planos, memorias y tolerancias geométricas.
2. **Integración del equipo de replanteo:** asignación de topógrafo y cadernero(s), verificación de equipos; instauración de plan de trabajo.
3. **Instalación de base de nivel:** establecimiento del punto de referencia principal (N=00) y transferencia a zonas críticas mediante nivel geométrico o estación total.
4. **Trazado de ejes principales y secundarios:** mediante estacas y cordeles en el perímetro y puntos nodales (sótanos, columnas, rasantes).
5. **Verificación y registros:** toma de lecturas y registro de cotas para entrega de acta de replanteo.
6. **Control continuo:** revisión semanal o según avance, reposición de estacas y puntos dañados por obra o climatología.
7. **Desmontaje:** retiro controlado de elementos de replanteo y limpieza del área cuando se indique por supervisión.

---

4. TOLERANCIAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- Las cotas, longitudes y ángulos deberán ajustarse a lo indicado en planos con tolerancias admisibles por normativa y especificaciones del proyecto (típicamente ±5 mm en replanteos constructivos puntuales; donde planos indiquen otra tolerancia, prevalecerá lo especificado).
- Los ejes deben quedar alineados y estacados sin desplazamientos visibles; niveles y rasantes deben corresponder a las cifras entregadas en acta de replanteo.

- Se rechazará el replanteo que presente desviaciones superiores a las tolerancias prescritas o cuando no exista registro entregable al supervisor.

---

5. EQUIPO

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución, incluidos en el precio unitario del ítem, son como mínimo:

- Herramienta menor (martillo, plomada, cordeles, cuñas, cinta métrica, estacas): se considera uso de herramienta menor equivalente al 10% de la mano de obra.
- **Estación total o teodolito** para levantamientos y traslados de nivel (operado por topógrafo).
- Equipo de seguridad para el personal (cascos, chalecos, conos, señalización).

Observación: el ítem incorpora la disponibilidad y uso del equipo de precisión por el tiempo necesario para realizar el replanteo y controles descritos.

---

6. MATERIALES E INSUMOS

Para el replanteo se emplearán materiales básicos cuya provisión se entiende incluida en el precio unitario del ítem (no se valoran por separado en este APU):

- Estacas de madera o metálicas para demarcación.
- Hilos o cordeles de nylon.
- Pintura de señalización o tiza.
- Placas o mojones de referencia (cuando aplique).

---

7. TRANSPORTES

El transporte del personal y equipo ligero hasta el área de trabajo está comprendido en el precio global del contrato; no se asigna valor separado en este APU.

---

8. MANO DE OBRA (INCLUIDA EN EL ÍTEM)

Personal mínimo requerido para la correcta ejecución del replanteo:

- **Topógrafo (1)** — Responsable técnico del replanteo, manejo de estación y control de cotas.
- **Cadernero(s) (2)** — Auxiliares de topografía para estacado, marcación y reposición.

---

9. CONTROL DE CALIDAD Y SEGURIDAD

- El topógrafo entregará acta y plano de replanteo firmados al supervisor/interventoría que incluirá ubicación de ejes, puntos de control y cotas principales.
- Se deberán conservar los puntos de control y realizar reposición inmediata cuando se detecte daño.
- El personal cumplirá las normas de seguridad industrial (EPP obligatorio) y señalización del área durante labores.
- En caso de discrepancias entre replanteo y planos, se suspenderá la ejecución de actividades relacionadas hasta resolución por parte del supervisor.

---

10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición para pago será **por m² de área replanteada** y aceptada por el supervisor. El precio unitario incluirá suministro de mano de obra, equipos, materiales menores, transporte y demás requeridos. No se considerarán metros fuera del área aprobada ni sobreanchos no autorizados. El pago se efectuará por precios unitarios establecidos en el contrato, con liquidación conforme a informe de avances y acta de verificación del replanteo.

1.3 CAMPAMENTO (Área mínima 25,00 m²)

Unidad: Unidad (UND)

---

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la **instalación, adecuación, mantenimiento y desmonte del campamento de obra**, con un área mínima de 25,00 m², destinado a servir como centro operativo, administrativo, técnico y de almacenamiento temporal de materiales, herramientas y equipos menores necesarios para la ejecución del proyecto.

El campamento deberá cumplir con las **condiciones mínimas de seguridad, salubridad, funcionalidad y accesibilidad**, permitiendo la correcta gestión técnica, documental y logística durante la ejecución de las obras. Incluye la dotación de servicios básicos (sanitario, lavamanos, cubierta impermeable, ventilación, cerramiento y piso firme) y el cerramiento perimetral del área de trabajo.

---

2. ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades incluidas en este ítem son, entre otras:

- Selección y nivelación del área designada para el campamento, dentro o en las cercanías del frente de obra.

- **Trazado y replanteo del área de 25,00 m²** mínimo, con control de niveles y drenaje superficial.
- Suministro e instalación de estructura en madera rolliza o metálica liviana, tableros o tablas para cerramiento, y teja zinc galvanizada o similar para cubierta.
- Construcción de espacios mínimos para **oficina técnica**, **almacén de herramientas**, **bodega de materiales sensibles** y **unidad sanitaria (lavamanos y sanitario)**.
- Instalación de iluminación básica, ventilación y señalización preventiva.
- Acondicionamiento de piso en madera, concreto o afirmado compactado, que garantice estabilidad y limpieza.
- Instalación de cerramiento con control de acceso.
- Mantenimiento y limpieza durante todo el periodo de ejecución del contrato.
- Desmonte y disposición final del campamento una vez terminadas las actividades de obra, dejando el área en condiciones similares o mejores que las iniciales.

---

3. MATERIALES E INSUMOS

El ítem incluye **todos los materiales requeridos** para la construcción del campamento, los cuales deben ser de buena calidad, duraderos y aptos para exteriores, entre los que se contemplan:

- **Madera rolliza, tabla o tablero OSB** para estructura, muros y divisiones.
- **Teja de zinc galvanizado o similar** para cubierta.
- **Puntilla, tornillería, clavos y amarres** para ensamble estructural.
- **Sanitario, lavamanos y accesorios** de fontanería básica.
- **Tubos PVC y grifería** para instalación hidráulica y sanitaria temporal.
- **Cableado, interruptores y luminarias** para iluminación básica.
- **Pintura, sellos o impermeabilizantes** para protección del material.
- **Avisos, extintor y señalización** conforme a normas de seguridad industrial.

Los materiales deberán cumplir con las **normas técnicas colombianas (NTC)** y las exigencias de seguridad industrial del contratante.

---

4. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

Se incluyen las herramientas y equipos menores requeridos para el armado y montaje del campamento, como martillos, serruchos, taladros, escaleras, alicates, niveles, cintas métricas, escuadras, y equipos de seguridad.
El costo de herramienta menor se estima en el **10% de la mano de obra directa**, conforme al análisis del APU.

---

5. MANO DE OBRA

Para la correcta ejecución del campamento se requerirá el siguiente personal:

- **Oficial de obra (1 jornal):** encargado del montaje estructural, armado de cubierta, instalación de cerramiento y adecuaciones.
- **Ayudante de obra (1 jornal):** apoyo al oficial en cargue, traslado, clavado, sujeción y limpieza.

La mano de obra incluye los tiempos necesarios para la instalación, revisión, mantenimiento y retiro final del campamento.

---

6. TRANSPORTES

El transporte de los materiales, herramientas y equipos menores desde el sitio de acopio hasta la zona de instalación se considera incluido en los precios unitarios del ítem. No se paga por separado.

---

7. EJECUCIÓN (PROCESO CONSTRUCTIVO)

1. **Preparación y trazado del área:** se delimita el perímetro de 25 m², se limpia y nivela el terreno, garantizando pendiente mínima para drenaje.
2. **Construcción de estructura:** se arma la base y los soportes verticales con madera rolliza o perfil metálico liviano.
3. **Colocación de cerramiento y cubierta:** se instalan tablas, paneles o láminas, asegurando rigidez y estabilidad, y se cubre con teja de zinc.
4. **Adecuación interna:** se instalan divisiones, mobiliario básico, piso firme y luminarias.
5. **Dotación sanitaria:** instalación de sanitario, lavamanos, conexión a punto de agua y desagüe.
6. **Instalación de señalización y elementos de seguridad:** avisos, extintor, control de acceso y demarcación.
7. **Mantenimiento:** limpieza y reparación de partes afectadas durante el desarrollo de la obra.
8. **Desmonte:** al finalizar, se retiran los elementos reutilizables, se limpian residuos y se restituye el área.

---

8. CONTROL DE CALIDAD Y SEGURIDAD

- El área debe cumplir con dimensiones mínimas establecidas (25 m²) y estar debidamente nivelada y drenada.
- El techo debe ser impermeable, sin filtraciones.
- Las instalaciones sanitarias deben ser funcionales, limpias y seguras.
- Debe existir un extintor operativo y señalización visible.
- Todo el personal deberá portar elementos de protección personal (EPP) durante el montaje.
- El supervisor verificará y aprobará el montaje antes del inicio de las obras principales.

---

9. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará **por unidad (UND)** de campamento completamente instalado, funcional y aprobado por la supervisión.
El pago incluye:

- Suministro y transporte de materiales.
- Mano de obra directa e indirecta.
- Herramientas y equipos menores.
- Adecuación, mantenimiento y desmonte final.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – ÍTEM 1.4: Valla informativa (1 m x 1.5 m)

Unidad: UND
Cantidad: 1

---

1. Descripción General:

El presente ítem corresponde al suministro, elaboración, instalación y retiro de una **valla informativa institucional** con dimensiones de **1.00 m de alto por 1.50 m de ancho**, conforme a los lineamientos establecidos por la **Alcaldía Municipal** y la normativa vigente en materia de comunicación institucional de obras públicas.
La valla cumple la función de **informar a la comunidad** sobre el objeto, responsable, valor y plazo del contrato de obra, garantizando **transparencia, visibilidad y cumplimiento normativo** durante la ejecución del proyecto.

---

2. Alcance y Condiciones Técnicas:

La actividad incluye el diseño, fabricación, pintura, rotulación, transporte, instalación y retiro final de la valla informativa, elaborada con materiales de **alta durabilidad y resistencia a la intemperie**, y conforme a las especificaciones siguientes:

- **Estructura metálica:** Fabricada en tubo cuadrado galvanizado o perfil estructural metálico calibre mínimo N°16, debidamente soldado y armado para garantizar rigidez y estabilidad.
- **Superficie informativa:** Lámina galvanizada calibre N°22 o material PVC rígido tipo banner, con recubrimiento vinílico impreso en alta resolución (UV resistente), en colores institucionales de la Alcaldía Municipal.
- **Anclaje:** La valla debe instalarse mediante base metálica o sistema de anclaje empotrado en terreno natural o concreto, garantizando verticalidad y seguridad frente a acciones del viento o manipulación externa.
- **Acabado:** Pintura anticorrosiva y esmalte tipo automotriz o poliuretano, en colores acordes al manual de imagen institucional.
- **Contenido:** Debe incluir la información exigida por la entidad contratante (nombre del proyecto, entidad ejecutora, interventoría, valor, tiempo de ejecución, logos oficiales y eslogan institucional vigente).

---

3. Actividades Incluidas:

- **Diseño gráfico** de la valla conforme al formato oficial de la Alcaldía.
- **Suministro y fabricación** de la estructura metálica y superficie informativa.
- **Transporte y montaje** en el sitio indicado por la interventoría.
- **Pintura, rotulación y acabados finales**.
- **Retiro y disposición final** de la valla al finalizar la obra.
- **Cumplimiento de normativas** de seguridad, imagen institucional y medio ambiente.

---

4. Componentes del APU:

I. Equipos / Herramientas:
Incluye el uso de herramientas menores (taladros, niveles, equipos de soldadura, elementos de pintura y rotulación) equivalentes al **10% del valor de la mano de obra**, requeridos para el armado y montaje de la valla.

II. Materiales e Insumos:
Se contempla un **subcontrato integral** para el suministro y elaboración de la valla informativa, que incluye:

- Estructura metálica,
- Letrero impreso y protegido con vinilo UV,
- Pintura, tornillería, bases y anclajes,
- Mano de obra de fabricación y montaje.

III. Transportes:
Considerados dentro del subcontrato, sin costos adicionales de traslado.

IV. Mano de Obra:
Incluye personal calificado:

- **Oficial de obra:** encargado de la instalación, nivelación y fijación estructural.
- **Ayudante:** apoyo en armado, pintura y labores complementarias.
  La mano de obra cubre el tiempo total de instalación y retiro de la valla, cumpliendo las normas de seguridad industrial y uso de EPP.

---

5. Criterios de Medición y Pago:

La medición se realizará por **unidad (UND)** de valla instalada, cumpliendo con las dimensiones, diseño y especificaciones aprobadas por la interventoría.
El pago incluirá **todos los materiales, insumos, mano de obra, herramientas, transporte, montaje y retiro**, sin reconocer costos adicionales.

---

6. Consideraciones Técnicas y Jurídicas:

- La **valla informativa es de carácter obligatorio** en todos los contratos de obra pública, en cumplimiento del principio de **publicidad y transparencia** (Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y Decreto 1082 de 2015).
- Su diseño y contenido deben ajustarse al **Manual de Imagen Institucional de la Alcaldía Municipal**, lo que garantiza uniformidad y visibilidad de la información al público.
- La fabricación mediante **subcontrato especializado** asegura cumplimiento de estándares técnicos, calidad del acabado, resistencia estructural y durabilidad frente a condiciones climáticas.
- El valor unitario incluye el cumplimiento de todas las exigencias normativas, garantizando la correcta identificación del proyecto durante toda su ejecución.

---

7. Resultado Final:

Una **valla informativa metálica de 1.00 x 1.50 m**, instalada correctamente en el sitio designado, con excelente calidad de impresión y acabado, debidamente anclada y visible, cumpliendo todos los requisitos técnicos, estéticos, institucionales y legales aplicables al contrato.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – ÍTEM 1.5: DESMONTE DE LUMINARIAS EXISTENTES

Unidad: UND
Cantidad: 1

---

1. Descripción General:

El presente ítem comprende la **ejecución del desmonte, retiro y acopio controlado de las luminarias existentes** instaladas en el área de intervención del proyecto, asegurando la integridad de los equipos y la protección de la infraestructura eléctrica asociada.
Esta actividad se ejecutará de manera **técnica, ordenada y segura**, con personal calificado y bajo la supervisión del ingeniero electricista responsable del proyecto.

El objetivo es garantizar que los elementos eléctricos retirados sean desmontados sin causar daños a las redes o estructuras de soporte, conservando aquellos elementos que puedan ser reutilizados o entregados a la entidad contratante según las directrices del contrato.

---

2. Alcance y Condiciones Técnicas:

El desmonte de luminarias incluye todas las labores necesarias para el retiro total de los equipos de iluminación existentes, así como la desconexión eléctrica y el manejo adecuado de cables, accesorios y estructuras de soporte.

Las actividades comprenden:

- **Desconexión eléctrica segura** de las luminarias y sus conductores, previa verificación de ausencia de tensión.
- **Retiro de luminarias, brazos, soportes, reflectores y accesorios** con el uso de herramientas aisladas y en cumplimiento de las normas de seguridad eléctrica.
- **Desmonte de canalizaciones, cajas o elementos de fijación** que deban retirarse según la nueva configuración del sistema.
- **Acopio temporal o disposición final** de los elementos retirados según indicaciones de la interventoría.
- **Limpieza y orden del área de trabajo**, asegurando que no queden elementos sueltos, cortos circuitos o riesgos eléctricos.

---

3. Actividades Incluidas:

- Planeación y **bloqueo de líneas eléctricas** antes del inicio de labores.
- **Verificación técnica y marcación** de las luminarias a desmontar.
- **Uso de herramientas aisladas y equipos de protección personal (EPP)** según la normatividad RETIE y la Resolución 5018 de 2019.
- **Desconexión de acometidas** y retiro cuidadoso de equipos.
- **Supervisión y control técnico** a cargo del ingeniero electricista.
- **Transporte interno y almacenamiento** temporal de las luminarias desmontadas.
- **Registro fotográfico y reporte técnico** del desmonte.

---

4. Componentes del APU:

I. Equipos / Herramientas:
Incluye herramientas menores como alicates aislados, destornilladores eléctricos, llaves, pelacables, escaleras dieléctricas, elementos de izaje y demás equipos menores utilizados por el personal técnico.
El valor corresponde al **10% del costo total de la mano de obra**.

II. Materiales e Insumos:
No se contemplan materiales nuevos, ya que la actividad consiste únicamente en el retiro y acopio de elementos existentes. Los materiales desmontados serán entregados o dispuestos conforme a las instrucciones de la interventoría.

III. Transportes:
Se considera incluido en la labor del personal eléctrico o en los medios disponibles en obra; por tanto, **no genera costo adicional** en el APU.

IV. Mano de Obra:
Participa personal técnico calificado en instalaciones eléctricas:

- **Ingeniero Electricista:** responsable técnico del proceso, verifica la desconexión y cumplimiento normativo.
- **Oficial Eléctrico:** ejecuta las maniobras de desmonte, retiro y desconexión de los circuitos.
- **Ayudante Eléctrico:** apoya en la manipulación, sujeción, transporte y limpieza del área.

El rendimiento de trabajo es de **5 luminarias por jornada**, considerando condiciones normales de acceso, altura y tipo de fijación.

---

5. Criterios de Medición y Pago:

El desmonte se medirá por **unidad (UND)** de luminaria retirada, incluyendo todos los componentes asociados (brazo, soporte y conexión).
El pago se realizará por **unidad completa desmontada**, e incluirá la mano de obra, equipos, herramientas, supervisión técnica, medidas de seguridad y disposición del material retirado.
No se reconocerán costos adicionales por traslados, imprevistos o variaciones menores en altura o ubicación.

---

6. Consideraciones Técnicas y Jurídicas:

- Las labores eléctricas deberán cumplir con las exigencias del **Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)** y las normas **NTC 2050** y **NTC 2206**.
- El ingeniero electricista es **responsable técnico** de garantizar el procedimiento seguro de desmonte.
- Se deberá dejar constancia escrita y fotográfica del estado inicial y final de cada luminaria desmontada, conforme al principio de **transparencia y trazabilidad contractual**.
- El desmonte forma parte de las actividades previas necesarias para la **modernización, adecuación o reposición del sistema de iluminación pública**, por lo que su ejecución es obligatoria antes del montaje de nuevos equipos.
- El costo directo incluye todos los gastos de seguridad, control, personal y herramientas, conforme a las buenas prácticas de la ingeniería eléctrica y a la normatividad vigente (Ley 400 de 1997, Decreto 1077 de 2015, Resolución 5018 de 2019).

---

7. Resultado Final:

Al finalizar la actividad, se debe contar con **todas las luminarias desmontadas correctamente**, sin daños a la infraestructura eléctrica existente, con los puntos de conexión aislados, el área limpia y segura, y un **registro técnico completo** de las unidades retiradas, conforme a las especificaciones de la interventoría y las normas eléctricas nacionales.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – ÍTEM 1.6: DESMONTE DE ARCOS DE JUEGO

Unidad: UND
Cantidad: 1

---

1. Descripción General:

El presente ítem comprende la ejecución del **desmonte, retiro y acopio de los arcos metálicos de los juegos deportivos existentes**, ubicados en las zonas de intervención del proyecto, garantizando la integridad estructural de los elementos y la seguridad del personal durante todo el proceso.

El objetivo de esta actividad es liberar el área para la ejecución de nuevas obras o adecuaciones, preservando en buen estado los componentes que puedan ser reutilizados o entregados a la entidad contratante, de conformidad con las disposiciones técnicas y contractuales.

El desmonte se efectuará **de manera controlada, planificada y segura**, cumpliendo con las normas de seguridad industrial y el Reglamento Técnico Colombiano aplicable a estructuras metálicas (NTC 2289 y NSR-10, título J).

---

2. Alcance y Condiciones Técnicas:

El ítem incluye todas las actividades necesarias para desmontar completamente los arcos o estructuras metálicas de juego (arcos de fútbol, baloncesto u otros similares), retirando anclajes, pernos, soldaduras y bases, con el uso de herramientas y equipos eléctricos adecuados.

Las labores comprenden:

- Inspección previa del estado estructural y tipo de anclaje de los arcos.
- Corte y liberación de uniones metálicas mediante herramientas eléctricas (pulidora, esmeril, sierra metálica, etc.).
- Desatornillado, desprendimiento o seccionamiento de pernos de anclaje.
- Retiro físico de los arcos mediante maniobras seguras, evitando daños en el entorno o lesiones al personal.
- Acopio temporal o disposición final del material desmontado según lineamientos del contrato.
- Limpieza y adecuación del área posterior al retiro.

---

3. Actividades Incluidas:

- Planeación del área de trabajo y **delimitación perimetral de seguridad.**
- **Revisión estructural inicial** por parte del oficial encargado antes del desmonte.
- **Uso de herramientas eléctricas y manuales** para corte y liberación de piezas.

- **Desensamble y retiro controlado** de los elementos metálicos.
- **Clasificación y acopio de piezas desmontadas.**
- **Limpieza del área intervenida.**

Todas las actividades deben realizarse siguiendo los **protocolos de seguridad industrial y trabajo en alturas** cuando aplique, así como las disposiciones del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

---

4. Componentes del APU:

I. Equipos / Herramientas:
Incluye herramientas menores (martillos, llaves, destornilladores, seguetas, alicates, etc.) equivalentes al 10% del costo de la mano de obra, y el uso de **pulidora eléctrica** para corte y seccionamiento de uniones metálicas, contemplando su depreciación, consumo eléctrico y desgaste de discos abrasivos.

II. Materiales e Insumos:
No se incluyen materiales nuevos, ya que el ítem corresponde únicamente al **retiro y desmontaje de elementos existentes**. Los materiales recuperados se entregarán o dispondrán según las instrucciones de la interventoría.

III. Transportes:
No se contemplan costos por transporte, dado que los desplazamientos y acopios internos se ejecutan dentro del área de trabajo y están comprendidos dentro de la mano de obra del personal operativo.

IV. Mano de Obra:
La actividad requiere la participación de:

- **Oficial:** encargado principal de la ejecución del desmonte, manejo de herramientas eléctricas, cortes y separación estructural.
- **Ayudante:** apoyo en la manipulación, sujeción, retiro de piezas, limpieza del área y control de seguridad.

El rendimiento promedio considerado es de **5 arcos desmontados por jornada laboral**, bajo condiciones normales de acceso y sin interferencias externas.

---

5. Criterios de Medición y Pago:

El desmonte se medirá por **unidad (UND)** de arco desmontado, incluyendo todos los elementos metálicos, anclajes, pernos y accesorios asociados.
El pago se efectuará por **unidad completamente retirada y entregada**, e incluirá la mano de obra, equipos, herramientas, supervisión técnica, control de seguridad y limpieza final del área.

No se reconocerán pagos adicionales por pérdidas, cortes adicionales o tiempos muertos derivados de la planificación de obra, al encontrarse estos costos implícitos en el precio unitario.

---

6. Consideraciones Técnicas y Jurídicas:

- Toda la actividad debe cumplir con las normas de **seguridad en el trabajo (Resolución 0312 de 2019)** y los procedimientos del **SG-SST** de la empresa contratista.

- El uso de herramientas eléctricas (pulidora) deberá cumplir con las **normas RETIE** y las condiciones de aislamiento, verificación y control de energía eléctrica.
- Los cortes o desprendimientos de piezas metálicas deben realizarse minimizando chispas y riesgos de incendio o daño a superficies.
- Los elementos desmontados quedarán bajo custodia de la entidad contratante, según el principio de **transparencia y trazabilidad contractual**, documentado mediante actas y registro fotográfico.
- La actividad constituye una labor preparatoria y necesaria dentro del proceso de adecuación de zonas recreativas o deportivas, y su ejecución es **jurídicamente obligatoria** para garantizar la continuidad técnica del contrato.

---

7. Resultado Final:

Al término del desmonte, el área deberá encontrarse **libre de arcos y estructuras**, sin restos metálicos ni obstrucciones, con todos los elementos retirados correctamente, el sitio limpio y seguro, y con **acta de entrega parcial** que deje constancia del cumplimiento técnico y normativo de la actividad.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – ÍTEM 1.7: DESMONTE DE MÓDULOS DE CERRAMIENTO

Unidad: Metro Lineal (ML)
Cantidad: Según planos y programación de obra

---

1. Descripción General:

Este ítem comprende el **desmonte y retiro controlado de los módulos metálicos de cerramiento existentes**, conformados por estructuras tubulares, mallas, láminas o perfiles, que limitan o delimitan áreas dentro del proyecto.

El propósito de esta actividad es **liberar las zonas de intervención** para la ejecución de obras nuevas o adecuaciones, **preservando la integridad estructural y evitando deterioros en los elementos recuperables**, en cumplimiento con las especificaciones del contrato y las normas técnicas vigentes.

La labor se realizará mediante **procesos mecánicos y manuales**, garantizando la seguridad del personal, la protección de los elementos estructurales colindantes y la correcta disposición o almacenamiento del material desmontado.

---

2. Alcance y Condiciones Técnicas:

El alcance incluye todas las actividades necesarias para **retirar total o parcialmente los módulos metálicos de cerramiento**, independientemente de su sistema de anclaje, fijación o material, cumpliendo con las normas **NSR-10 (Título J – Estructuras Metálicas)**, **NTC 2206** y la **Resolución 0312 de 2019** sobre seguridad laboral.

Las labores contemplan:

- Identificación y **marcación de los tramos de cerramiento** a desmontar según planos aprobados.
- **Corte y desprendimiento de elementos metálicos** con herramientas eléctricas (pulidora o esmeriladora).

- **Desatornillado, liberación o retiro de pernos y anclajes.**
- **Separación de módulos y traslado controlado** a zonas de acopio temporal.
- **Limpieza del área** y retiro de residuos o restos metálicos.

Durante el proceso se deben implementar **medidas preventivas de seguridad**, como delimitación del área, uso de EPP, y verificación de estabilidad antes del corte o manipulación, evitando el colapso accidental de módulos.

---

3. Actividades Incluidas:

- Planeación de la zona de trabajo y **delimitación de seguridad.**
- **Desconexión o retiro de fijaciones mecánicas** y puntos de anclaje.
- **Corte de estructuras metálicas** con pulidora y herramientas menores.
- **Desensamble de los tramos o paneles** del cerramiento.
- **Acopio o disposición final del material desmontado.**
- **Limpieza y alistamiento del área.**

Todas estas actividades están comprendidas dentro del ítem, sin reconocimiento adicional por desplazamientos, pérdidas o tiempos improductivos.

---

4. Componentes del APU:

I. Equipos / Herramientas:
Incluye herramientas menores equivalentes al **10% del valor de la mano de obra**, necesarias para el desarrollo del trabajo (martillos, llaves, destornilladores, seguetas, alicates, etc.), así como **pulidora eléctrica** para corte de tubos o mallas metálicas, considerando su desgaste, consumo eléctrico y discos abrasivos.

II. Materiales e Insumos:
No se incluyen materiales nuevos, pues la actividad se limita al **retiro y desmonte de los elementos existentes**. Los materiales retirados serán entregados, almacenados o dispuestos conforme a lo indicado por la interventoría y los lineamientos del contrato.

III. Transportes:
No se prevén costos de transporte externo, ya que el movimiento de materiales se realiza dentro del área de trabajo. El traslado a zonas de acopio está incluido dentro de la mano de obra.

IV. Mano de Obra:
El desmonte se ejecutará con:

- **1 Oficial de estructuras metálicas**, encargado del corte, desprendimiento y manejo de herramientas eléctricas.
- **1 Ayudante**, responsable de apoyar en la manipulación, sujeción, traslado de piezas y limpieza del área.

El rendimiento promedio estimado es de **10 metros lineales por jornada laboral**, bajo condiciones normales de acceso, seguridad y sin interferencias externas.

---

5. Criterios de Medición y Pago:

El trabajo se medirá en **metros lineales (ML)** de cerramiento desmontado, incluyendo toda la longitud del módulo, sus anclajes, uniones y componentes.
El pago se realizará por **metro lineal efectivamente desmontado**, de acuerdo con las mediciones aprobadas por la interventoría.

El valor unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Corte y retiro controlado.
- Limpieza del área.
- Supervisión y cumplimiento de normas de seguridad.

No se reconocerán valores adicionales por actividades complementarias no previstas o pérdidas por materiales, al estar implícitas dentro del precio unitario del ítem.

---

6. Consideraciones Técnicas y Jurídicas:

- El desmonte deberá ejecutarse bajo estricto cumplimiento de las **normas de seguridad industrial y trabajo en alturas** (Resolución 1409 de 2012 y Resolución 0312 de 2019).
- El uso de herramientas eléctricas se realizará conforme al **RETIE** y las normas de seguridad eléctrica aplicables.
- El contratista deberá garantizar la **protección de bienes adyacentes y estructuras existentes** durante la ejecución del desmonte.
- El proceso de retiro forma parte de la **etapa preparatoria y necesaria** del contrato, por lo que su ejecución es obligatoria y jurídicamente vinculante para garantizar el cumplimiento del objeto contractual.
- El material desmontado se considerará propiedad de la entidad contratante, según lo estipulado en las cláusulas de aprovechamiento y disposición de elementos recuperados.

---

7. Resultado Final:

El resultado esperado es una **zona completamente libre de módulos de cerramiento**, limpia, sin elementos metálicos residuales, con los materiales desmontados debidamente acopiados o entregados según acta, y con evidencia fotográfica que certifique la correcta ejecución técnica de la actividad.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – ÍTEM 1.8: ACARREO Y RETIRO DE ESCOMBROS Y SOBRANTES (AL BOTADERO AUTORIZADO)

Unidad: Metro Cúbico (m^3)
Cantidad: Según medición de obra

---

1. Descripción General:

Este ítem comprende todas las actividades necesarias para el **acarreo, transporte y disposición final de escombros, residuos de demolición, materiales sobrantes o productos de limpieza y nivelación**, hacia un **sitio de disposición o botadero autorizado por la autoridad ambiental competente (CDMB o similar)**.

Su ejecución tiene como objetivo **mantener las áreas de trabajo limpias, seguras y libres de material residual**, garantizando la continuidad de las obras, el cumplimiento de las normas ambientales y la adecuada gestión de residuos generados durante el proceso constructivo.

---

2. Alcance y Condiciones Técnicas:

El alcance del ítem incluye todas las acciones requeridas para **cargar, transportar y descargar los materiales sobrantes o escombros**, provenientes de excavaciones, demoliciones o limpiezas, sin causar deterioro a vías, bordillos o estructuras existentes.

Las actividades se realizarán conforme a las siguientes disposiciones técnicas y normativas:

- **Decreto 1076 de 2015 (Sector Ambiental).**
- **Resolución 472 de 2017 (Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición - RCD).**
- **NSR-10 y normas de seguridad industrial vigentes.**

Durante el proceso, el contratista deberá garantizar:

- La **carga manual o mecánica** del material.
- El uso de **vehículos de transporte autorizados (volquetas)** en buen estado técnico y operativo.
- La **disposición final del material en botadero autorizado**, con la respectiva constancia o certificado de entrega.
- El cumplimiento de las normas de **seguridad vial, ambiental y ocupacional.**

---

3. Actividades Incluidas:

- **Recolección y carga** del material residual o escombros.
- **Transporte interno y externo** desde el punto de acopio hasta el botadero.
- **Descargue controlado** en el sitio autorizado, evitando dispersión de material o contaminación.
- **Limpieza del área intervenida** posterior al retiro.
- **Obtención y entrega de soportes o recibos** del botadero autorizado, como evidencia del cumplimiento ambiental.

Estas actividades son integrales y no generan pagos adicionales por tiempos de espera, retornos en vacío, pérdidas o desplazamientos internos.

---

4. Componentes del APU:

I. Equipos / Herramientas:

- **Herramientas menores (10% de la mano de obra):** palas, picas, carretillas y otros implementos manuales para carga y limpieza.
- **Volqueta:** vehículo de transporte destinado al acarreo del material hasta el botadero autorizado, incluyendo combustible, operador, mantenimiento y tiempo de descarga.

II. Materiales e Insumos:
No se requieren materiales nuevos; el ítem se limita al manejo y traslado de residuos.

III. Transportes:
El transporte está considerado dentro del uso de la **volqueta**, con recorrido promedio hasta el botadero oficial más cercano, incluyendo retorno al punto de origen.

IV. Mano de Obra:
Intervienen:

- **1 Oficial de obra civil**, encargado de coordinar la carga, control de material y supervisión de la maniobra.
- **1 Ayudante**, encargado de realizar la carga manual, limpieza del área y apoyo operativo durante el transporte.

El rendimiento estimado es de **16 m³ por jornada laboral**, considerando condiciones normales de acceso y sin interferencias operativas.

---

5. Criterios de Medición y Pago:

La medición se efectuará en **metros cúbicos (m³)** de material efectivamente acarreado y dispuesto en el botadero autorizado, con base en las guías o tiquetes de control emitidos por dicho sitio.

El pago se hará por **m³ realmente transportado y entregado**, incluyendo en el precio unitario:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Carga, transporte, descargue y limpieza del área.
- Costos operativos de maquinaria y cumplimiento ambiental.
- Documentación y certificados del botadero autorizado.

No se reconocerán costos adicionales por sobrecargas, demoras, tiempos improductivos o recorridos distintos a los aprobados por la interventoría.

---

6. Consideraciones Técnicas y Jurídicas:

- El contratista deberá **garantizar la trazabilidad del material transportado**, presentando los recibos oficiales de disposición.
- El incumplimiento en la disposición adecuada podrá generar sanciones conforme al **Decreto 1076 de 2015** y la **Ley 1333 de 2009 (Procedimiento Sancionatorio Ambiental)**.
- La actividad es **obligatoria dentro del proceso constructivo**, por lo tanto, no puede ser omitida ni sustituida.
- La ejecución debe realizarse bajo **condiciones seguras y controladas**, evitando afectaciones a la comunidad, bienes o infraestructura pública.
- Los equipos de transporte deben cumplir con la normatividad del **Ministerio de Transporte** y contar con **SOAT, revisión técnico-mecánica y póliza de responsabilidad civil vigente.**

---

7. Resultado Final:

El resultado esperado es una **zona completamente limpia y libre de escombros o materiales sobrantes**, con las áreas intervenidas en condiciones adecuadas para continuar con las actividades constructivas, y con la **constancia de disposición final ambientalmente válida** emitida por el botadero autorizado.

Ítem 1.9 – Tala de árboles tipo III < 5 m y eliminación de raíces

Unidad: UND

---

1. Descripción general

Este ítem comprende todas las actividades necesarias para la **tala, corte, troceo y retiro de árboles tipo III con altura menor o igual a 5 m**, así como la **extracción total de raíces y restos vegetales** del área de intervención, garantizando la limpieza, nivelación y disposición adecuada del material resultante conforme a las normas ambientales y de seguridad vigentes.

---

2. Alcance del trabajo

Incluye:

- Inspección y marcación previa de los árboles a talar, conforme a los permisos otorgados por la autoridad ambiental competente.
- Ejecución de la tala con motosierras, de acuerdo con la técnica y dirección del corte para evitar afectación a estructuras, redes o personal.
- Corte y troceo de troncos y ramas para facilitar su transporte.
- Extracción completa del sistema radicular hasta una profundidad que asegure la no rebrota y permita la ejecución de obras civiles posteriores.
- Acarreo del material vegetal hasta el sitio de acopio o disposición final aprobado.
- Reposición del terreno con material adecuado y nivelación final del área.

---

3. Materiales e insumos

No aplica la utilización de materiales adicionales distintos a los derivados del proceso de tala.
En caso de requerirse elementos complementarios (combustibles, lubricantes, cuerdas o estacas de señalización), estos se consideran dentro de los costos indirectos o de herramientas menores.

---

4. Equipos y herramientas

Para la correcta ejecución se emplearán:

- **Motosierra:** herramienta principal para el corte del fuste y troceo de ramas.

- **Herramientas menores (10 % M.O.):** palas, picas, azadones, sierras manuales, cabuyas y elementos de sujeción empleados durante la operación.

Estos equipos deben mantenerse en óptimo estado de operación y cumplir las normas de seguridad industrial.

---

5. Transporte

El producto vegetal (troncos, ramas y raíces) será transportado mediante vehículo autorizado hacia el sitio de disposición final, garantizando la contención adecuada de la carga y evitando afectaciones al entorno.
Para este proyecto, se considera un recorrido promedio de **46,3 km** para el traslado de los residuos hasta el punto de disposición o relleno.

---

6. Mano de obra

La actividad requiere personal operativo calificado en el manejo de motosierras y labores de tala controlada:

- **Oficial:** encargado del corte, troceo y dirección de la caída del árbol.
- **Ayudante:** apoyo en la limpieza, amarre, carga y extracción de raíces.

El personal deberá utilizar los elementos de protección personal (EPP) exigidos: casco, visor facial, guantes anticorte, botas de seguridad y protección auditiva.

---

7. Proceso constructivo

1. **Identificación y señalización:** marcación de árboles a talar con pintura o cinta visible, delimitando el área de seguridad.
2. **Verificación de condiciones ambientales y de seguridad:** aseguramiento de zonas libres de interferencias y presencia de personal autorizado.
3. **Tala:** ejecución controlada del corte, considerando la inclinación natural y dirección de caída.
4. **Troceo:** división del tronco y ramas para facilitar manipulación.
5. **Extracción de raíces:** excavación manual o mecánica hasta remover totalmente el sistema radicular.
6. **Carga y transporte:** retiro del material vegetal hacia el sitio de disposición.
7. **Relleno y nivelación:** restitución del terreno con material seleccionado y compactación manual.

---

8. Condiciones de medición y pago

- La unidad de medida corresponde a **unidad (UND)** por árbol talado y raíz eliminada.
- El precio unitario incluye **mano de obra, equipos, herramientas, transporte, permisos, señalización y medidas de seguridad** necesarias para la ejecución completa del ítem.
- No se reconocerán pagos adicionales por interrupciones o demoras ajenas al contratante.

---

9. Control de calidad y seguridad

- Verificar la autorización ambiental antes de iniciar la tala.
- Supervisar que los cortes se realicen con técnica adecuada, evitando desgarres o daños al entorno.
- Controlar la disposición final conforme a las normas locales de manejo de residuos vegetales.
- Registrar el cumplimiento de EPP y procedimientos seguros de trabajo.

Ítem 1.10 – Demolición de estructuras en concreto simple (bancas)

Unidad: Metro Lineal (ML)

---

1. Descripción general

Este ítem comprende todas las actividades necesarias para la **demolición, retiro y disposición final de estructuras construidas en concreto simple**, específicamente bancas u otros elementos de mobiliario urbano existentes, que interfieren con las nuevas obras de adecuación.
Incluye el **corte, fractura, retiro y limpieza del área intervenida**, garantizando la protección de los elementos estructurales adyacentes y cumpliendo las normas de seguridad industrial y ambiental vigentes.

---

2. Alcance del trabajo

El alcance de este ítem incluye, pero no se limita a:

- Revisión previa del área y delimitación de la zona de trabajo.
- Corte y fragmentación controlada del concreto simple mediante compresor portátil y martillo neumático.
- Retiro manual o mecánico de escombros producto de la demolición.
- Carga del material demolido sobre equipo de transporte o acopio temporal.
- Limpieza y nivelación del área, dejándola en condiciones aptas para la ejecución de nuevas estructuras.

---

3. Materiales e insumos

No se emplean materiales nuevos en esta actividad, dado que se trata de una labor de demolición.
Sin embargo, se consideran dentro del costo indirecto los consumibles necesarios para la operación de los equipos (combustible, aceite, lubricantes, brocas y martillos de desgaste).

---

4. Equipos y herramientas

Para garantizar una demolición segura, eficiente y con control de impacto sobre estructuras cercanas, se emplearán los siguientes equipos y herramientas:

- **Herramientas menores (10 % M.O.):** palas, picas, martillos, cinceles, carretillas, barretones y demás implementos auxiliares de demolición manual.

- **Compresor portátil de 70 a 120 HP con martillo neumático:** empleado para fracturar el concreto de manera dirigida y controlada.
- **Retrocargador con pala de 1,1 m³ de capacidad:** utilizado para remover fragmentos grandes y facilitar la limpieza del área de trabajo.

---

5. Transporte

En esta actividad no se incluye el transporte, dado que el material demolido será acopiado temporalmente dentro del área de trabajo o gestionado en un ítem posterior correspondiente al transporte y disposición de escombros.

---

6. Mano de obra

La ejecución requiere personal capacitado y con experiencia en demolición de elementos en concreto simple:

- **Oficial:** encargado de operar el martillo neumático, ejecutar cortes, dirigir las labores de demolición y coordinar el manejo de escombros.
- **Ayudante:** apoyo en la fragmentación manual, retiro, limpieza y acopio del material demolido.

Todo el personal debe cumplir con los protocolos de seguridad, utilizando los elementos de protección personal (EPP) exigidos: casco, guantes anticorte, gafas, botas de seguridad, tapones auditivos y mascarilla antipolvo.

---

7. Proceso constructivo

1. **Replanteo y señalización:** delimitación del área a intervenir, instalación de cintas de seguridad y señalización preventiva.
2. **Verificación de interferencias:** identificación de elementos estructurales, redes o accesorios próximos a la banca.
3. **Corte y demolición:** ejecución del rompimiento mediante martillo neumático o retrocargador, de forma controlada, iniciando desde los extremos y avanzando hacia el centro.
4. **Fragmentación:** reducción del tamaño de los bloques de concreto para su manejo y retiro manual.
5. **Limpieza y acopio:** recolección de fragmentos, residuos y polvo, y traslado a sitio de acopio temporal o disposición según el plan de manejo ambiental.
6. **Inspección final:** revisión del área para verificar la completa remoción de los restos de concreto y dejar la superficie lista para nuevas actividades constructivas.

---

8. Condiciones de medición y pago

- La unidad de medida corresponde al **Metro Lineal (ML)** de estructura demolida.
- El precio unitario incluye **mano de obra, equipos, herramientas, consumibles, limpieza y retiro parcial del material**, conforme al procedimiento descrito.
- No se reconocerán pagos adicionales por demoliciones fuera del área autorizada o por tiempos improductivos.

---

9. Control de calidad y seguridad

- Verificar previamente el tipo y espesor del concreto a demoler.
- Controlar la vibración y dirección de fractura para evitar afectaciones a estructuras vecinas.
- Mantener el área señalizada y libre de tránsito de personal no autorizado.
- Disponer los residuos según el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto.

Ítem 1.11 – Desmonte de malla en hilo existente costado detrás de portería

Unidad: Metro Lineal (ML)

---

1. Descripción general

Este ítem comprende todas las actividades necesarias para el **desmonte, retiro y limpieza del cerramiento metálico existente tipo malla de hilo galvanizado o similar**, ubicado en el costado posterior de la portería.
Incluye la **desinstalación de los elementos de soporte, tensores, postes, amarres y accesorios**, así como la recolección, carga manual y disposición final o almacenamiento temporal del material recuperable.
El proceso debe realizarse de manera controlada para evitar daños en la estructura, el terreno o los elementos que permanecerán instalados.

---

2. Alcance del trabajo

El alcance incluye las siguientes actividades:

- Inspección del área y delimitación de la zona de trabajo.
- Aflojamiento y corte de amarres o alambres tensores.
- Desmonte manual o con asistencia mecánica de la malla y sus soportes.
- Limpieza del área intervenida, retiro de residuos y verificación de condiciones de seguridad.
- Clasificación del material recuperable y disposición del mismo en el sitio indicado por la interventoría.

---

3. Materiales e insumos

Este ítem no contempla la utilización de materiales nuevos, dado que corresponde a labores de **retiro o desmonte**.
Sin embargo, incluye los **consumibles necesarios** para la operación de los equipos (combustible, aceite, aire comprimido, lubricantes, brocas y discos de corte).

---

4. Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas empleados garantizan eficiencia, seguridad y rapidez en las labores de desmonte, minimizando esfuerzos y tiempos de ejecución.

- **Herramientas menores (10 % M.O.):** alicates, llaves, martillos, destornilladores, guayas, tensores, esmeriles, carretillas, entre otros implementos manuales de apoyo.
- **Compresor portátil de 70 a 120 HP con dos (2) martillos neumáticos:** utilizado para el aflojamiento de pernos o anclajes metálicos y para cortar elementos en acero o concreto que fijan la malla.

---

5. Transporte

No se incluye transporte dentro de este ítem, ya que el material desmontado será acopiado en el área designada por la interventoría o será gestionado en un ítem posterior de disposición de residuos.

---

6. Mano de obra

La actividad requiere personal con experiencia en trabajos de retiro de cerramientos metálicos y uso de herramientas mecánicas y neumáticas:

- **Oficial:** encargado del corte, desmonte y retiro de la malla, así como de la manipulación del compresor y martillos neumáticos.
- **Ayudante:** apoyo en el desensamble, retiro, limpieza y clasificación del material desmontado.

Todo el personal deberá usar los **elementos de protección personal (EPP)**: casco, guantes, gafas, botas de seguridad, arnés de cuerpo completo (si aplica) y protectores auditivos.

---

7. Proceso constructivo

1. **Revisión y preparación del área:** verificación del estado de la malla y sus anclajes, instalación de cintas de seguridad y señalización perimetral.
2. **Corte y aflojamiento:** retiro progresivo de los amarres, tensores y anclajes de sujeción.
3. **Desmonte manual:** levantamiento y retiro de los paños de malla y elementos de fijación, evitando deformaciones en el material recuperable.
4. **Desinstalación de soportes:** retiro de los postes o elementos de acero o concreto que sirvan de apoyo, si el diseño lo requiere.
5. **Acopio y limpieza:** organización del material desmontado en el sitio indicado por la interventoría, limpieza final del área y retiro de residuos menores.

---

8. Condiciones de medición y pago

- La unidad de medida será el **Metro Lineal (ML)** de malla desmontada, completamente retirada y acopiada según especificaciones.
- El precio unitario incluye **mano de obra, equipos, herramientas, consumibles y limpieza final del área**.
- No se pagarán trabajos fuera del alcance definido ni tiempos improductivos por causas ajenas al contratista.

---

9. Control de calidad y seguridad

- Verificar la estabilidad de los elementos antes de iniciar el desmonte.
- Evitar la caída libre de piezas o tramos metálicos durante el proceso.
- Mantener señalización visible y restricciones de acceso al área de trabajo.
- Disponer los elementos recuperables según las instrucciones del supervisor de obra.

ITEM 1.12 – DESMONTE DE CUBIERTA Y ESTRUCTURA

Unidad de medida: m²

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente ítem comprende todas las actividades necesarias para el **retiro, desmontaje y acopio controlado** de la cubierta existente y su estructura metálica de soporte, incluyendo correas, cerchas, perfiles secundarios, elementos de fijación, amarres y accesorios complementarios.
El trabajo se realizará de manera **manual y/o mecánica** según las condiciones del área, garantizando la **integridad estructural** de los elementos a conservar y la **seguridad del personal operativo**.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

Incluye, entre otros:

- Desconexión y retiro de elementos complementarios (canaletas, bajantes, remates, cumbreras, entre otros).
- Corte y desmontaje de láminas de cubierta metálica o fibrocemento.
- Desensamble de la estructura portante mediante herramientas eléctricas o manuales.
- Clasificación de los elementos desmontados (reutilizables o de descarte).
- Acarreo interno y acopio ordenado en zona designada por la interventoría.
- Limpieza del área intervenida posterior al retiro de materiales.

---

3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El desmonte controlado de la cubierta y su estructura es una actividad **crítica y necesaria** dentro del proceso de adecuación y reposición de cubiertas, ya que:

- Permite garantizar que la nueva instalación se ejecute sobre **superficies limpias, niveladas y seguras**, evitando incompatibilidades estructurales.
- Reduce riesgos de desprendimientos, sobrecargas o accidentes durante la ejecución de nuevas fases.
- Facilita la **evaluación técnica del estado de los elementos metálicos** y la decisión sobre su reparación o reemplazo.
- Cumple con los **protocolos de seguridad industrial** establecidos en el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 5018 de 2019 para trabajos en altura.

Desde el punto de vista jurídico y técnico, este ítem es indispensable para **dar cumplimiento al objeto contractual**, ya que el pliego exige la intervención integral de la cubierta, lo cual **no es posible sin su desmonte previo**. La ausencia de este ítem implicaría un incumplimiento del alcance definido en los estudios previos y los planos de diseño.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Revisión y señalización:** Inspección inicial del área de trabajo, señalización perimetral y disposición de equipos de seguridad.
2. **Instalación de andamios y líneas de vida:** Montaje de plataformas certificadas y elementos de protección para el personal.
3. **Desmonte de accesorios y láminas:** Retiro progresivo de cumbreras, remates y láminas de cubierta con pulidora o taladro, según tipo de anclaje.
4. **Corte y desensamble de estructura:** Utilización de equipo de soldadura eléctrica y herramientas mecánicas para separar perfiles y cerchas sin comprometer la estabilidad general.
5. **Clasificación y acopio:** Elementos metálicos reutilizables se almacenan por tipo y tamaño; los residuos se disponen según el Plan de Manejo Ambiental.
6. **Limpieza final:** Eliminación de residuos metálicos y escombros menores, dejando el área en condiciones seguras para la siguiente fase.

---

5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EMPLEADAS

- Pulidora angular de 4.5" a 7".
- Taladro percutor industrial.
- Secciones de andamio certificado con barandas y plataformas.
- Equipo auxiliar de soldadura eléctrica.
- Herramienta menor: martillos, llaves, palancas, destornilladores, esmeriles, discos de corte y desbaste.

El uso de estos equipos permite un **desmonte eficiente, limpio y seguro**, garantizando un correcto manejo de los elementos y minimizando tiempos de ejecución.

---

6. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y CONTROL DE CALIDAD

- Todos los operarios deberán contar con **certificación en trabajo seguro en alturas**.
- Uso obligatorio de **arnés, casco, guantes dieléctricos y gafas de protección**.
- Supervisión permanente de un maestro de obra o técnico en estructuras metálicas.
- Se realizará verificación de tornillos, soldaduras y puntos de apoyo antes y después del desmonte.
- Los materiales retirados serán inventariados por el residente técnico y la interventoría.

---

7. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

El pago se efectuará por **metro cuadrado (m²)** efectivamente desmontado y aprobado por la interventoría.
El precio unitario incluye:

- Mano de obra calificada y no calificada.
- Herramientas, equipos y elementos de seguridad.
- Montaje y desmonte de andamios.
- Clasificación y acopio temporal de materiales.
- Costos indirectos asociados al control y limpieza del área.

ITEM 1.13 – DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO REFORZADO

Unidad de medida: m³

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente ítem comprende todas las actividades necesarias para la **demolición controlada de estructuras en concreto reforzado**, tales como vigas, losas, muros, zapatas, columnas, bordillos, fundaciones y demás elementos estructurales que deban retirarse o sustituirse dentro del área de intervención del proyecto.

La demolición se efectuará **de forma mecánica y manual**, empleando herramientas especializadas (martillos neumáticos, compresor portátil, cortadora y pulidora), asegurando el **mínimo impacto sobre estructuras adyacentes** y cumpliendo con las normas de **seguridad industrial, ambiental y estructural vigentes**.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El alcance incluye, pero no se limita a:

- Identificación y marcación del área o elemento a demoler.
- Retiro previo de elementos adheridos (revestimientos, ductos, varillas expuestas, entre otros).
- Corte o fractura del concreto reforzado con martillos neumáticos y herramientas de impacto.
- Separación y clasificación de **escombros y acero de refuerzo**.
- Limpieza y retiro del material demolido hacia el punto de acopio designado por la interventoría.
- Cumplimiento de los lineamientos del **Plan de Manejo Ambiental (PMA)** y el **Plan de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo (SST)**.

---

3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El desmonte o demolición de estructuras en concreto reforzado es una actividad **indispensable dentro de los procesos de adecuación y renovación estructural**, ya que:

- Permite la **reconformación de elementos deteriorados o fuera de especificación**, garantizando la estabilidad y durabilidad del conjunto constructivo.
- Elimina interferencias estructurales que impiden la instalación de nuevas fundaciones, canaletas, cárcamos o cubiertas.
- Asegura que los nuevos elementos se apoyen sobre superficies **niveladas, limpias y libres de fisuras**, cumpliendo con las especificaciones del diseño estructural.
- Desde el punto de vista jurídico y contractual, la inclusión de este ítem es **técnicamente justificada** conforme a los estudios previos, ya que el proyecto contempla la **adecuación integral de zonas existentes**, donde es necesario retirar concreto en mal estado o en conflicto con las nuevas obras.
- Se fundamenta además en las normas **NSR-10 (Título C y F)** y las **NTC 3491 y 3329**, que establecen las condiciones para la intervención segura de elementos estructurales de concreto reforzado.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Replanteo y delimitación:** Se define el perímetro exacto del elemento a demoler, marcando líneas de corte y puntos críticos.
2. **Protección del entorno:** Colocación de barreras, lonas y señalización preventiva; retiro o protección de instalaciones eléctricas y sanitarias.
3. **Corte y fractura:** Se ejecuta la demolición con martillos neumáticos alimentados por compresor portátil de 70–120 HP, realizando cortes iniciales con pulidora o disco de diamante según el espesor del concreto.
4. **Separación del acero de refuerzo:** Se retiran manualmente las varillas y se clasifican para disposición final o aprovechamiento.
5. **Acopio y retiro de material:** El material demolido se acumula en zona designada, se pesa o mide, y se retira posteriormente conforme al PMA.
6. **Limpieza y revisión:** Se inspecciona el área para verificar la completa eliminación de escombros y la condición del sustrato antes de continuar con nuevas estructuras.

---

5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EMPLEADAS

- Compresor portátil (70–120 HP) con dos martillos neumáticos.
- Pulidora angular industrial.
- Cinceles, barras de demolición, palas, picas, mazos, carretillas.
- Herramienta menor de apoyo (10% sobre MO).
  Estos equipos permiten **precisión en el corte, eficiencia operativa y reducción de riesgos estructurales**, optimizando tiempos y garantizando calidad de ejecución.

---

6. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y CONTROL DE CALIDAD

- Todo el personal deberá contar con **certificación en trabajo seguro en demoliciones y manejo de maquinaria liviana**.
- Uso obligatorio de **EPP**: casco, careta facial, guantes antivibración, botas con puntera de acero y protección auditiva.
- Supervisión técnica permanente para controlar vibraciones y evitar daños colaterales.
- Control de residuos de demolición conforme al **Decreto 1076 de 2015** y la **Resolución 472 de 2017 (manejo de RCD)**.
- Inspección final de superficies, garantizando la completa remoción de concreto suelto o fisurado.

---

7. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

El pago se realizará por **metro cúbico (m³)** efectivamente demolido y aprobado por la interventoría.
El precio unitario incluye:

- Mano de obra calificada y no calificada.
- Equipos, herramientas y suministros auxiliares.
- Transporte interno y disposición temporal de residuos.
- Implementos de seguridad y señalización preventiva.
- Limpieza final del área y control técnico durante la ejecución.

ITEM 1.14 – ADECUACIÓN DE LOSAS DE CONCRETO DE LA CANCHA (CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS Y TRATAMIENTO)

Unidad de medida: m²

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende la **adecuación, corrección y tratamiento superficial de las losas de concreto existentes en la cancha**, incluyendo la **construcción o restitución de juntas de dilatación y contracción**, así como el **tratamiento mecánico y de acabado superficial** para restituir la funcionalidad estructural, estética y de drenaje de las superficies.

Las labores incluyen corte, limpieza, sellado, aplicación de compuestos y materiales de junta, corrección de fisuras menores y pulido superficial, garantizando la **uniformidad, nivelación y durabilidad** de la losa, conforme a las especificaciones del diseño y las normas técnicas vigentes.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El alcance de este ítem comprende:

- Revisión y diagnóstico del estado actual de las losas.
- Corte de juntas de dilatación y retracción según planos y especificaciones técnicas.
- Limpieza mecánica de las juntas mediante pulidora y cepillo metálico.
- Retiro de residuos, polvo o material suelto generado por el corte.
- Aplicación de imprimante y sellante elástico o material de junta flexible.
- Reparación puntual de fisuras y desprendimientos menores con morteros epóxicos o cementicios.
- Limpieza final y verificación del acabado superficial.

---

3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

La adecuación de las losas de concreto es una actividad **fundamental para conservar las condiciones estructurales y funcionales del pavimento deportivo**, ya que:

- Las juntas de dilatación permiten absorber los movimientos térmicos del concreto, evitando agrietamientos y fallas prematuras.
- El tratamiento superficial mejora la adherencia, evita la infiltración de agua y reduce el desgaste por fricción.
- Técnicamente, este procedimiento asegura la **prolongación de la vida útil** de la losa y optimiza el comportamiento mecánico ante cargas repetitivas.
- Jurídicamente, la actividad se justifica como parte integral de la **intervención y mejoramiento de la infraestructura deportiva**, de acuerdo con los estudios previos del proyecto y las especificaciones publicadas, cumpliendo los principios de planeación y selección objetiva establecidos en la **Ley 80 de 1993 y el Decreto 1082 de 2015**.
- Su desarrollo se rige por las normas **NTC 5017 (juntas en pisos de concreto), NTC 3476 (tratamiento de superficies)** y la **NSR-10**, Título C (estructuras de concreto).

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Limpieza y preparación:** Retiro de polvo, aceites y partículas sueltas. Se identifican las zonas a intervenir y se marcan las juntas deterioradas.
2. **Corte de juntas:** Ejecución de cortes con pulidora o cortadora de disco diamantado, según el diseño de las losas y profundidad especificada (entre ¼ y ⅓ del espesor).
3. **Limpieza del corte:** Eliminación del polvo y residuos mediante aire comprimido o cepillado manual.
4. **Colocación del fondo de junta:** Instalación de material flexible tipo backer rod (si aplica).
5. **Sellado:** Aplicación del sellante elástico o epóxico, nivelado y acabado superficial uniforme.
6. **Curado y protección:** Dejar fraguar y proteger el área tratada del tránsito peatonal o vehicular durante el tiempo establecido.
7. **Pulido final:** Suavizado superficial con pulidora y verificación de continuidad.

---

5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EMPLEADAS

- Pulidora eléctrica con disco diamantado.
- Herramientas menores (paletas, cepillos, espátulas, brochas).
- Aire comprimido o aspiradora industrial para limpieza.
- Recipientes y elementos auxiliares de aplicación.

El uso de estos equipos garantiza **precisión, control de cortes y uniformidad del acabado**, además de reducir el tiempo de ejecución y mejorar la calidad del trabajo.

---

6. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y CONTROL DE CALIDAD

- El personal deberá contar con **formación en manejo de herramientas eléctricas** y **trabajo seguro en superficies horizontales**.
- Se emplearán **elementos de protección personal (EPP)**: gafas de seguridad, respirador, guantes de nitrilo, botas antideslizantes y protectores auditivos.
- La interventoría verificará:
  - Profundidad y alineación de juntas.
  - Homogeneidad del sellante.
  - Limpieza y adherencia del tratamiento aplicado.
- Cumplimiento de las normas ambientales del **Decreto 1076 de 2015** en manejo de residuos y control de polvo.

---

7. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

El pago se realizará por **metro cuadrado (m²)** efectivamente adecuado y aprobado por la interventoría.
El precio unitario incluye:

- Mano de obra calificada y no calificada.
- Equipos, herramientas, energía y materiales auxiliares.
- Implementos de seguridad, señalización y control de calidad.
- Limpieza y disposición temporal de residuos.
- Supervisión técnica y verificación final de cumplimiento.

ITEM 2.1 – EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN

Unidad de medida: Metro cúbico (m^3)

I. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD

La actividad de **excavación manual en material común** comprende la remoción, extracción y conformación de material natural del terreno mediante el uso de herramientas menores (pico, pala, barra, carretilla, azadón y palustre), sin intervención de maquinaria pesada.
El proceso se realiza en áreas de difícil acceso, zonas confinadas o espacios donde se requiere precisión en el nivel de excavación para estructuras como zapatas, cunetas, drenajes, andenes o cajas de inspección.

Durante la ejecución se controla el alineamiento, nivel y profundidad, conforme a los planos del proyecto y las instrucciones de la interventoría. El material excavado se acopia temporalmente a un costado del área o se retira cuando se requiera.

II. ALCANCE DE LA ACTIVIDAD

La excavación incluye:

- El **replanteo topográfico** del área a excavar conforme a los ejes y niveles del diseño.
- El **corte y retiro del material** del terreno natural (suelo común sin presencia de roca).
- El **acopio temporal del material excavado** a los costados de la zanja o área de trabajo.
- La **limpieza y adecuación del fondo de la excavación**, garantizando cotas y pendientes uniformes.
- La **protección y señalización** del área de trabajo, cumpliendo normas de seguridad industrial.

No incluye: transporte final del material a botadero autorizado (si aplica, se cuantifica en ítem independiente).

III. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

- El área debe estar debidamente demarcada antes de iniciar la excavación.
- Se debe evitar el sobreexcavado. En caso de presentarse, deberá ser rellenado con material granular compactado por cuenta del contratista.
- Las labores se ejecutan en **condiciones normales de humedad y densidad** del terreno.
- Cuando el terreno presente alta humedad o inestabilidad, se tomarán medidas preventivas de apuntalamiento y drenaje.
- Las excavaciones deben cumplir las pendientes y profundidades indicadas en planos o establecidas por la interventoría.

IV. CONTROL DE CALIDAD

- Se verificará que la profundidad, alineación y pendiente cumplan con las tolerancias establecidas en el diseño (±1 cm).
- Se controlará el volumen excavado mediante mediciones de campo contrastadas con planos y niveles.
- La superficie final deberá quedar limpia, libre de material suelto, raíces o piedras grandes.

V. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Descripción

Herramienta menor (10% MO)

Justificación técnica:
Incluye picos, palas, barras, carretillas y azadones, herramientas fundamentales para la remoción manual del material. Se calcula como un 10% del valor total de la mano de obra, de acuerdo con rendimientos estándar de excavación en suelos comunes.

VI. MATERIALES E INSUMOS

No se requiere el uso de materiales o insumos directos.

VII. TRANSPORTE

No aplica, dado que el material excavado se acopia dentro del área de trabajo o se considera en ítem independiente.

VIII. MANO DE OBRA

Ayudante 1 Jornal 0,6

Justificación técnica:
El rendimiento promedio para excavación manual en material común es de **0,6 m³ por jornal**, considerando profundidad máxima de 1,50 m y condiciones normales de suelo.
El ayudante realiza todas las labores de corte, retiro y apilamiento del material.

IX. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

- El personal debe portar los elementos de protección personal (EPP): casco, guantes, botas con puntera, gafas y chaleco reflectivo.
- Se deberá señalizar el área de excavación con cintas y vallas de advertencia.
- El material sobrante no debe obstruir vías ni drenajes.
- Las labores se realizarán bajo supervisión técnica y cumpliendo las normas de la **Resolución 2400 de 1979** (Reglamento de Seguridad Industrial).

X. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

- La excavación se medirá en **metros cúbicos (m³)** de material realmente removido, según niveles iniciales y finales aprobados por la interventoría.
- El precio unitario incluye todos los costos directos e indirectos de mano de obra, herramientas menores, control topográfico, limpieza y protección del área.

ITEM 2.2 – RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO

Unidad de medida: Metro cúbico (m³)

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta actividad comprende el suministro, transporte, extendido, humedecimiento, nivelación y compactación de material de préstamo, colocado en capas sucesivas y uniformes, hasta alcanzar las cotas, alineamientos y densidades exigidas en los planos y especificaciones del proyecto.

El material de préstamo deberá provenir de una fuente aprobada por la Interventoría y cumplir con los requisitos de granulometría, plasticidad, humedad y densidad establecidos en las **Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS (Sección 310)** o en las normas equivalentes aplicables al tipo de relleno estructural.

El objetivo del relleno compactado es **garantizar la estabilidad del terreno y proporcionar una base sólida y homogénea** para la ejecución de estructuras, losas, pisos, andenes, bordillos u otros elementos constructivos.

---

2. ALCANCE DE LA ACTIVIDAD

El ítem incluye, entre otras, las siguientes labores:

- Localización y replanteo del área a rellenar.
- Preparación y limpieza del terreno de apoyo, eliminando material suelto, orgánico o no apto.
- Suministro del material granular proveniente de préstamo.
- Cargue, transporte y descargue del material hasta el sitio de obra.
- Colocación del material en capas uniformes de espesor no superior a 20 cm.
- Humedecimiento o secado del material hasta alcanzar la humedad óptima de compactación.
- Compactación de cada capa mediante equipo mecánico adecuado (compactador tipo “saltarín” o plancha vibratoria).
- Nivelación final, verificación de cotas y pendientes conforme a planos.
- Ensayos de control de densidad y humedad en campo.

No se incluyen en este ítem las excavaciones ni la disposición final de material sobrante, los cuales se cuantifican y pagan por separado.

---

3. MATERIALES

El material de préstamo deberá cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- Ser **granular, no plástico**, libre de materia orgánica, basura, raíces o elementos vegetales.
- Presentar una **granulometría uniforme** que permita la adecuada compactación.

- No contener piedras mayores de 75 mm.
- Índice de plasticidad (IP) menor o igual a 12.
- Densidad seca máxima y humedad óptima definidas mediante ensayo **Proctor Modificado (ASTM D1557)**.
- Debe garantizar una **densidad compactada no menor al 95% del Proctor Modificado**.

El agua utilizada en la compactación deberá ser limpia y libre de aceites, sales u otros contaminantes que afecten el proceso.

---

4. EQUIPO Y HERRAMIENTAS

Para la correcta ejecución de la actividad se emplearán, como mínimo, los siguientes equipos:

- **Compactador mecánico tipo saltarín o plancha vibratoria**, según las dimensiones del área a intervenir.
- **Herramientas menores** para el extendido y nivelación del material (palas, picas, carretillas, reglas, etc.).
- **Tanque o sistema de riego** para control de humedad.
- **Equipo de topografía** para control de niveles y pendientes.

El equipo debe estar en buen estado operativo y cumplir con las condiciones de seguridad industrial requeridas.

---

5. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

1. **Preparación del terreno:**
    - El área de apoyo deberá estar completamente limpia, nivelada y libre de agua, material vegetal o suelto.
    - Se verificará la cota inferior antes de iniciar la colocación del material de relleno.
2. **Colocación del material:**
    - El material se colocará en capas sucesivas de espesor uniforme, no superior a 20 cm antes de la compactación.
    - Se asegurará la correcta distribución del material evitando acumulaciones o vacíos.
3. **Humedecimiento:**
    - Si el material presenta humedad inferior a la óptima, se aplicará agua en proporciones controladas y se mezclará homogéneamente.
    - En caso contrario, se dejará airear hasta alcanzar la humedad apropiada para compactar.
4. **Compactación:**
    - Cada capa se compactará con el equipo mecánico adecuado, realizando el número de pasadas necesarias para alcanzar la densidad especificada.
    - No se permitirá la colocación de nuevas capas sobre capas anteriores que no hayan sido aprobadas por la interventoría.
5. **Control de calidad:**
    - La densidad seca y la humedad se verificarán en campo mediante ensayos de densidad nuclear o cono de arena, conforme a **Norma INV E-161 o ASTM D6938**.
    - En caso de resultados inferiores al 95% del Proctor Modificado, el área afectada deberá ser reexcavada, rehumedecida y recompuesta.
6. **Terminación:**
    - La superficie final deberá quedar nivelada, uniforme y conforme a las cotas de diseño.
    - Se realizará control topográfico final antes de continuar con las siguientes actividades constructivas.

---

6. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se efectuará mediante:

- Ensayos de **granulometría**, **límites de Atterberg** y **Proctor Modificado** al material de préstamo.
- **Ensayos in situ** de densidad seca y contenido de humedad en cada capa.
- Verificación de espesores compactados y nivelación.
- Control topográfico de las cotas y pendientes.

Los resultados deberán cumplir con las especificaciones del proyecto y los requisitos mínimos de compactación.

---

7. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES

- El personal deberá usar en todo momento los elementos de protección personal: casco, guantes, botas, tapabocas, chaleco reflectivo y protección auditiva.
- El área de trabajo deberá estar debidamente señalizada y delimitada, cumpliendo con la **Resolución 2400 de 1979** y las normas vigentes de seguridad en obra.
- Se evitará la contaminación del terreno por derrames de aceite o combustible de los equipos.
- El material sobrante será acopiado en zonas autorizadas por la interventoría.
- Se controlará el uso racional del agua y el polvo generado durante la compactación.

---

8. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

- La medición se efectuará en **metros cúbicos (m³)** de material efectivamente colocado, compactado y aprobado por la interventoría.
- El precio unitario incluirá todas las operaciones de suministro, transporte, extendido, humedecimiento, compactación, herramientas, equipos, personal, control de calidad y demás actividades necesarias para la correcta ejecución del ítem.

---

9. RESULTADO FINAL ESPERADO

El relleno deberá presentar una **superficie firme, nivelada, sin hundimientos ni segregación del material**, cumpliendo con las densidades y cotas de diseño, y apta para soportar las cargas de las estructuras o pavimentos proyectados.

Ítem 3.1 – CONCRETO CICLÓPEO (60% CONCRETO SIMPLE F'c = 210 kg/cm²)

Unidad: Metro cúbico (m³)

---

1. Descripción general

El presente ítem comprende el **suministro de materiales, elaboración, vaciado, colocación, compactación y curado del concreto ciclópeo**, conformado por una mezcla de **60% de concreto simple** con una resistencia mínima a la

compresión de **210 kg/cm²**, y **40% de piedra rajón o canto rodado** limpio, duro y estable, distribuido uniformemente dentro de la masa del concreto.

Este tipo de concreto se utilizará en **cimientos, pedestales, rellenos estructurales y obras de contención**, de acuerdo con los planos de diseño y especificaciones del proyecto. Su ejecución se realizará conforme a las normas **NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 3459, ASTM C33, ASTM C150 y las Especificaciones Generales de Construcción INVIAS** vigentes.

---

2. Materiales

2.1 Concreto simple F'c = 210 kg/cm²

El concreto será fabricado con materiales de la mejor calidad y en proporciones que garanticen la resistencia especificada. Estará compuesto por:

- **Cemento Portland tipo I o equivalente**, conforme a NTC 121.
- **Agregado fino (arena lavada)**, libre de materia orgánica, cumpliendo con NTC 174 y ASTM C33.
- **Agregado grueso (grava o piedra triturada)** de tamaño máximo 25 mm, limpia, dura y libre de impurezas.
- **Agua potable**, libre de aceites, ácidos o sustancias dañinas para el fraguado y resistencia del concreto.

El diseño de mezcla será realizado por laboratorio certificado o planta de concreto premezclado aprobada por la interventoría.

2.2 Piedra rajón

- Proveniente de cantera aprobada, de forma angular o redondeada, limpia y estable.
- Tamaño nominal entre 10 cm y 25 cm.
- Libre de arcilla, polvo, tierra, raíces o materiales blandos.
- Debe presentar una resistencia y durabilidad similares o superiores a las del concreto que la rodea.

---

3. Equipos y herramientas

Para la ejecución de este ítem se emplearán los siguientes equipos y herramientas:

- **Herramientas menores:** palas, picas, carretillas, reglas, martillos y recipientes para mezcla y transporte.
- **Mezcladora de concreto** o planta premezcladora, dependiendo del volumen y condiciones del sitio.
- **Vibrador interno o aguja vibradora** para garantizar la correcta compactación del concreto alrededor de la piedra rajón.
- **Recipientes, baldes o canaletas** para el vaciado controlado del concreto.
- **Elementos de curado** como mantas húmedas, plásticos o emulsiones sellantes.

---

4. Procedimiento constructivo

4.1 Preparación del sitio

- Se verificará que la superficie de apoyo esté **limpia, nivelada y libre de material suelto, lodo o materia orgánica**.
- En caso de que el concreto ciclópeo sirva como base o cimentación, se deberá **compactar previamente el terreno natural** y verificar cotas y alineaciones.

4.2 Elaboración de la mezcla

- El concreto simple será preparado con la dosificación establecida para alcanzar una resistencia mínima de 210 kg/cm² a los 28 días.
- La mezcla deberá tener una **consistencia plástica** (asentamiento de 7 a 10 cm medido con cono de Abrams).
- No se permitirá adicionar agua a la mezcla una vez elaborada.

4.3 Colocación de la piedra rajón

- La piedra rajón se colocará **en capas alternas** durante el vaciado, cuidando que cada piedra quede **completamente rodeada de concreto**.
- La proporción será aproximadamente de **40% piedra rajón y 60% concreto simple en volumen**.
- Las piedras se distribuirán uniformemente, sin formar concentraciones ni contacto entre sí.

4.4 Vaciado y compactación

- El concreto se colocará por capas no mayores de 30 cm y será **vibrado o apisonado** para eliminar vacíos.
- Se evitará la segregación del agregado y se controlará la cantidad de concreto para cubrir correctamente la piedra rajón.
- No se permitirá el vertido de concreto desde alturas superiores a 1,50 m.

4.5 Curado

- Una vez finalizado el vaciado, el concreto será protegido del viento y del sol directo.
- El **curado se realizará durante un mínimo de 7 días**, mediante riego constante, aplicación de lámina plástica o emulsión de curado.

4.6 Control de calidad

- Se realizarán ensayos de **resistencia a la compresión (cilindros o cubos)** del concreto simple.
- Se verificará visualmente la correcta inclusión de la piedra rajón y la homogeneidad del material.
- La interventoría podrá exigir pruebas adicionales de densidad o contenido de vacíos si lo considera necesario.

---

5. Condiciones de aceptación

El concreto ciclópeo será aceptado si cumple con las siguientes condiciones:

- Concreto con resistencia mínima a la compresión de **210 kg/cm²** a los 28 días.
- Distribución uniforme de la piedra rajón sin contacto entre piezas.
- Ausencia de vacíos, segregación o nidos de grava.
- Superficie terminada nivelada y con las dimensiones y cotas de diseño.
- Cumplimiento de las condiciones de curado y protección del material.

---

6. Medición

La medición se efectuará en **metros cúbicos (m³)** de concreto ciclópeo terminado y colocado en su posición definitiva, conforme a los planos y niveles de diseño.

---

7. Inclusiones

El ítem incluye:

- **Preparación del terreno**, suministro y transporte de materiales.
- **Elaboración, mezcla, vaciado, compactación, colocación de piedra rajón y curado.**
- **Equipos, herramientas, mano de obra y control de calidad** necesarios para garantizar la correcta ejecución del concreto ciclópeo.

Ítem 3.2 — Concreto pobre para solados e = 0 a 5 cm

Unidad: m²

---

1. Descripción general del ítem

El presente ítem comprende el suministro, transporte, preparación, extendido, nivelación y curado del concreto pobre para solados, con un espesor variable entre 0 y 5 cm, empleado como base o regularización sobre superficies naturales o compactadas antes del vaciado de concretos estructurales, pisos o pavimentos.
Este concreto tiene una resistencia característica baja (f'c = 105 kg/cm² o 1500 psi), suficiente para cumplir la función de asiento, nivelación y protección de la superficie inferior, garantizando una adecuada distribución de cargas y evitando la contaminación del concreto estructural con el material de base.

El trabajo deberá realizarse conforme a las especificaciones del diseño aprobado, planos constructivos y normas técnicas aplicables (NSR-10, NTC 4026, NTC 550 y ASTM C33, C94).

---

2. Procedimiento constructivo

1. **Preparación de la superficie base:**
   - Se deberá verificar que el terreno natural o la capa de material granular esté debidamente compactada al 95% de su densidad Proctor estándar, libre de material orgánico o suelto.
   - Se marcarán niveles y ejes con equipo topográfico o manguera de nivel para garantizar uniformidad en el espesor del solado.
2. **Colocación de formaletas o guías:**
   - Cuando sea necesario, se ubicarán formaletas de madera o metálicas, bien niveladas, que delimiten las áreas de vaciado para controlar espesores y pendientes.
3. **Preparación y transporte del concreto:**
   - El concreto pobre se preparará en planta o en obra, utilizando una relación cemento:arena:grava:agua que cumpla con la resistencia especificada.
   - Se deberá emplear cemento Portland tipo UG o equivalente, agregados limpios y agua libre de impurezas.
   - La mezcla deberá tener una consistencia plástica y homogénea, controlando la cantidad de agua para evitar segregación o exudación.

4. **Vaciado y extendido:**
    - El concreto se depositará inmediatamente después de su preparación, evitando su segregación y pérdida de humedad.
    - Se extenderá con palas o reglas metálicas, asegurando un espesor uniforme de entre 0 y 5 cm.
    - La compactación se hará manualmente o con reglas vibratorias ligeras, garantizando el llenado completo de los espacios y la adherencia al sustrato.
5. **Acabado y curado:**
    - La superficie se alisará ligeramente para obtener un acabado parejo, sin irregularidades ni depresiones.
    - El curado deberá iniciarse una vez que el concreto haya alcanzado su fraguado inicial, manteniéndose húmedo durante un mínimo de 3 días, utilizando láminas plásticas, riego o membranas de curado.

---

3. Equipos y herramientas requeridas

- Herramientas menores: palas, carretillas, reglas metálicas, baldes, mangueras y equipos de compactación manual.
- Recipientes para mezcla y transporte del concreto.
- Equipos de medición y nivelación (nivel de mano o nivel óptico).
- En caso de vaciado extensivo, vibradores o reglas vibratorias de baja frecuencia.

---

4. Materiales e insumos

- **Concreto simple** con resistencia característica f'c = 105 kg/cm² (1500 psi).
- Cemento Portland tipo UG o equivalente, conforme a NTC 121.
- Arena natural limpia y grava triturada o rodada conforme a NTC 174 y NTC 77.
- Agua limpia apta para la mezcla.
- Aditivos (en caso de requerirse), según NTC 1182.

El concreto podrá ser preparado en planta dosificadora o en obra, siempre que se garanticen las proporciones adecuadas y la uniformidad de la mezcla.

---

5. Mano de obra

El personal requerido comprende:

- **Oficial de construcción:** encargado de nivelar, extender y controlar el acabado del concreto.
- **Ayudante de obra:** apoyo en la mezcla, transporte, extendido y curado.

El rendimiento promedio por cuadrilla dependerá del área y de la logística de transporte del concreto, considerando el adecuado cumplimiento de tiempos de fraguado y curado.

---

6. Condiciones de medición y forma de pago

La unidad de medida será el **metro cuadrado (m²)** de superficie efectivamente ejecutada y aprobada por la interventoría, con espesor promedio no superior a 5 cm, debidamente nivelada y curada.
El pago incluye la totalidad de las actividades, materiales, equipos, herramientas, mano de obra, transporte, limpieza y demás costos necesarios para la correcta ejecución del solado.

Ítem 3.3 — Concreto simple f'c = 210 kg/cm² para zapatas

Unidad: m³

---

1. Descripción general del ítem

El presente ítem comprende el suministro, transporte, colocación, vibrado, nivelación, acabado y curado del **concreto simple con resistencia característica f'c = 210 kg/cm² (3000 psi)**, destinado a la conformación de zapatas aisladas, combinadas o corridas según planos estructurales.

El concreto deberá cumplir con las especificaciones de diseño estructural, resistencias y propiedades establecidas en las normas **NSR-10, NTC 4026, NTC 550, NTC 121, ASTM C31 y ASTM C39**, garantizando uniformidad, resistencia, durabilidad y trabajabilidad.

---

2. Procedimiento constructivo

1. **Preparación de la superficie de apoyo:**
   - Verificar que la superficie sobre la cual se colocará el concreto esté debidamente nivelada, limpia, libre de material suelto, agua o contaminantes.
   - Confirmar la compactación adecuada del terreno natural o del relleno estructural (mínimo 95% Proctor estándar).
2. **Instalación de formaletas:**
   - Colocar formaletas de madera o metálicas de acuerdo con las dimensiones de diseño, garantizando su rigidez, alineación y verticalidad.
   - Aplicar desmoldante en las superficies internas para facilitar el retiro posterior sin afectar la calidad del concreto.
   - Las formaletas deberán ser impermeables para evitar fugas de lechada durante el vaciado.
3. **Preparación del concreto:**
   - El concreto simple deberá prepararse en planta dosificadora o mezcladora mecánica, garantizando la dosificación precisa de materiales.
   - Utilizar cemento Portland tipo UG o equivalente, agregados naturales o triturados limpios, y agua potable.
   - No se permitirá el uso de aditivos sin aprobación previa de la interventoría.
   - El asentamiento (slump) del concreto deberá estar entre **7 ± 2 cm**, salvo que se especifique lo contrario.
4. **Transporte y colocación:**
   - El concreto deberá transportarse en mezcladoras o carretillas limpias, evitando pérdidas de material o segregación.
   - El tiempo máximo entre la mezcla y el vaciado no deberá superar los **45 minutos**, dependiendo de la temperatura ambiente.
   - El vaciado se realizará en capas continuas para evitar juntas frías.
5. **Compactación:**
   - Cada capa deberá compactarse cuidadosamente mediante vibrador interno de aguja, evitando excesos que provoquen segregación.

- Se deberá garantizar la eliminación completa del aire atrapado para lograr una masa homogénea y densa.

6. **Acabado y nivelación:**
   - La superficie superior de la zapata se nivelará y alisará según las cotas establecidas en los planos estructurales.
   - En caso de requerirse, se dejarán las esperas o anclajes para la conexión con columnas o pedestales.
7. **Curado del concreto:**
   - Una vez fraguado el concreto, se realizará el curado húmedo mediante riego continuo o cubrimiento con láminas plásticas durante un mínimo de **siete (7) días**.
   - El curado garantiza el desarrollo de la resistencia especificada y evita fisuración por contracción plástica.
8. **Desencofrado:**
   - Las formaletas se retirarán únicamente cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para mantener su forma sin deformaciones.
   - Las superficies quedarán limpias y sin daños o desprendimientos.

---

3. Equipos y herramientas requeridas

- **Herramientas menores:** palas, carretillas, reglas metálicas, recipientes de mezcla y mangueras.
- **Vibrador de concreto** tipo aguja, en buen estado y con frecuencia adecuada.
- Mezcladora mecánica o planta dosificadora.
- Elementos de nivelación: flexómetro, plomada, nivel de mano o nivel óptico.
- Recipientes para transporte y almacenamiento temporal del concreto.

---

4. Materiales e insumos

- **Concreto simple f'c = 210 kg/cm² (3000 psi):** elaborado con cemento Portland tipo UG o equivalente.
- **Agregados:** arena limpia y grava triturada de granulometría controlada conforme a NTC 174.
- **Formaletas:** de madera o metálicas, firmes y bien alineadas.
- **Puntillas y alambres:** para sujeción de formaletas.
- **Agua:** limpia, sin sales ni materia orgánica.

El concreto deberá cumplir con los requisitos de resistencia, asentamiento y calidad definidos en los planos estructurales y en las especificaciones de la obra.

---

5. Mano de obra

El personal requerido para la ejecución del ítem incluye:

- **Oficial de construcción:** encargado de dirigir el vaciado, nivelación, compactación y acabado del concreto.
- **Ayudante de obra:** apoyo en mezcla, transporte, vibrado y curado.

El rendimiento dependerá del volumen de concreto, la accesibilidad del sitio y la disponibilidad de equipos de mezclado y compactación.

---

6. Condiciones de medición y forma de pago

La unidad de medida será el **metro cúbico (m³)** de concreto colocado, compactado, nivelado y curado, conforme a los planos estructurales y verificado por la interventoría.

El precio unitario incluye el suministro de todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipos (incluido vibrador), formaletas, limpieza, curado, transporte y demás actividades necesarias para la correcta ejecución y acabado del concreto en zapatas.

Ítem 3.4 — Concreto simple f'c = 210 kg/cm² a la vista para pedestales y/o vigas

Unidad: m³

---

1. Descripción general del ítem

El presente ítem comprende el suministro, transporte, colocación, compactación, nivelación, acabado a la vista, curado y desencofrado del **concreto simple con resistencia característica f'c = 210 kg/cm² (3000 psi)**, utilizado en la construcción de **pedestales, vigas de amarre y otros elementos estructurales visibles**.

El concreto deberá cumplir con los requerimientos de resistencia, durabilidad, trabajabilidad y apariencia superficial exigidos por los planos estructurales y las normas **NSR-10, NTC 4026, NTC 121, NTC 550, ASTM C31, ASTM C39, ASTM C143 y ASTM C172**.
Dado que es **concreto a la vista**, las superficies deben presentar acabado uniforme, sin poros, manchas, grietas ni irregularidades.

---

2. Procedimiento constructivo

1. **Preparación del área de trabajo**
   - Verificar alineaciones, niveles y ubicación de los ejes estructurales.
   - Confirmar que el encofrado esté completamente limpio, firme y libre de materiales extraños o residuos de vaciados anteriores.
   - Aplicar desencofrante uniforme y en cantidad controlada para garantizar un acabado limpio al retirar las formaletas.
2. **Instalación de formaletas metálicas**
   - Utilizar formaletas metálicas de alta rigidez, garantizando la planeidad y continuidad de las caras visibles.
   - Sellar las juntas para evitar fugas de lechada.
   - Revisar la correcta sujeción mediante puntillas, tensores o abrazaderas antes del vaciado.
   - El sistema de encofrado debe permitir el **acabado arquitectónico a la vista**, con textura homogénea y sin deformaciones.
3. **Preparación y transporte del concreto**
   - El concreto deberá producirse en planta dosificadora o mezcladora mecánica, con control de proporciones según la dosificación aprobada.
   - El asentamiento (slump) recomendado es de **7 ± 2 cm**, garantizando buena trabajabilidad sin segregación.
   - Transportar el concreto en mezcladoras o carretillas limpias, evitando pérdidas de material o segregación durante el recorrido.
4. **Colocación y compactación**
   - El vaciado se realizará de manera continua, evitando interrupciones que generen juntas frías.

- Utilizar **vibrador interno tipo aguja** para compactar adecuadamente cada capa, asegurando la eliminación del aire atrapado y una masa homogénea.
- Prestar especial atención al vibrado en esquinas y juntas de formaletas para evitar huecos o cangrejeras visibles.

5. **Nivelación y acabado superficial**
   - Una vez vaciado y vibrado el concreto, se procederá al nivelado con reglas metálicas o llanas de madera, cuidando la uniformidad del acabado.
   - Como el concreto es a la vista, no se aplicarán recubrimientos ni revoques posteriores; por lo tanto, el **acabado final debe ser impecable** y de calidad arquitectónica.
6. **Curado**
   - Iniciar el curado una vez que el concreto haya alcanzado su fraguado inicial.
   - Se realizará mediante aplicación de **Antisol o membrana de curado** en las superficies expuestas, o bien mediante riego continuo durante un período mínimo de **siete (7) días**.
   - El curado asegura el desarrollo adecuado de la resistencia y previene fisuras superficiales.
7. **Desencofrado y limpieza**
   - El retiro de formaletas se efectuará una vez alcanzada la resistencia mínima que garantice la estabilidad del elemento, sin afectar el acabado.
   - La superficie resultante deberá mostrar textura uniforme, sin manchas, burbujas, desprendimientos o defectos visibles.
   - Cualquier imperfección será reparada con mortero de igual color y textura, previa aprobación de la interventoría.

---

3. Equipos y herramientas requeridas

- Herramientas menores (palas, carretillas, reglas metálicas, recipientes y llanas).
- **Vibrador de concreto** tipo aguja en buen estado, para compactación uniforme.
- **Sección de andamio certificado**, para permitir el acceso y trabajo en altura de manera segura.
- Mezcladora mecánica o planta dosificadora.
- Equipos de medición: flexómetro, plomada, nivel óptico o de burbuja.
- Elementos de seguridad industrial: cascos, guantes, botas, gafas, cinturones y arnés de seguridad.

---

4. Materiales e insumos

- **Concreto simple f'c = 210 kg/cm²**, fabricado con cemento Portland tipo UG o equivalente.
- **Formaletas metálicas** con acabado liso, diseñadas para concreto arquitectónico a la vista.
- **Desencofrante** o aceite mineral no manchante, aplicado en capa uniforme.
- **Antisol o membrana de curado** para protección del concreto expuesto.
- **Puntillas y amarres metálicos** para el armado y sujeción de formaletas.
- **Agua limpia** para mezcla y curado.

Todos los materiales deberán cumplir las normas **NTC y ASTM** aplicables, asegurando la calidad y durabilidad del concreto estructural.

---

5. Mano de obra

La ejecución de este ítem requiere personal calificado:

- **Oficial de construcción:** responsable del vaciado, vibrado, nivelación y acabado superficial del concreto.
- **Ayudante de obra:** apoyo en preparación, transporte y limpieza de formaletas, así como en tareas de curado y desencofrado.

La cuadrilla deberá trabajar de forma coordinada para garantizar continuidad en el vaciado y uniformidad en el acabado a la vista.

---

6. Condiciones de medición y forma de pago

La medición se realizará en **metros cúbicos (m³)** de concreto colocado, vibrado, nivelado, curado y con acabado a la vista, conforme a las dimensiones indicadas en los planos estructurales y verificadas por la interventoría.

El precio unitario incluye el suministro y transporte de todos los materiales, el uso de formaletas metálicas, herramientas, equipos de compactación y curado, así como la mano de obra necesaria y las medidas de seguridad requeridas para su correcta ejecución.

Ítem 3.5 — Acero de refuerzo (estructura)

Unidad: Kilogramo (kg)

---

1. Descripción general del ítem

El presente ítem comprende el **suministro, transporte, corte, doblado, figurado, ubicación y amarre del acero de refuerzo** (barras corrugadas tipo PDR 60 o su equivalente), utilizado en los elementos estructurales de concreto armado tales como zapatas, columnas, vigas, losas, pedestales y muros estructurales, de acuerdo con los planos y especificaciones del diseño estructural.

Las actividades incluyen además el **uso de alambre negro No. 18** para el amarre de las armaduras, la **limpieza del acero antes del vaciado del concreto**, la verificación de la disposición de recubrimientos, empalmes, traslapos y anclajes conforme a la **Norma Sismo Resistente NSR-10**, los planos aprobados y las normas técnicas **NTC 2289, NTC 580, NTC 4011, ASTM A615 y ASTM A706**.

---

2. Procedimiento constructivo

1. **Recepción y almacenamiento del acero**
   - El acero de refuerzo debe llegar a la obra con su respectiva certificación de calidad y resistencia.
   - Debe almacenarse sobre bases de madera o estibas, evitando el contacto directo con el suelo para prevenir corrosión.
   - Las barras deben protegerse de la humedad y la contaminación con aceites o grasas.
2. **Corte, doblado y figurado**
   - Se realizarán conforme a las dimensiones y figuras indicadas en los planos estructurales y la tabla de doblado aprobada por la interventoría.
   - El doblado deberá hacerse en frío, utilizando herramientas adecuadas o dobladoras mecánicas manuales, sin aplicar calor ni generar fisuras o deformaciones.
   - Las barras no deberán presentar grietas, dobleces excesivos ni daño en sus corrugas.
3. **Armado de refuerzos**

- Las armaduras se ensamblarán en sitio o en taller de obra, siguiendo estrictamente los planos y especificaciones del diseñador estructural.
- El amarre entre barras se realizará con **alambre negro No. 18**, asegurando la estabilidad del refuerzo durante el vaciado.
- Las uniones y traslapos deberán cumplir los largos mínimos especificados por la NSR-10 y las especificaciones del proyecto.
- Se colocarán **distanciadores o separadores plásticos o de mortero** para garantizar el recubrimiento de concreto requerido en cada elemento estructural.

4. **Ubicación y fijación en la formaleta**
   - Las armaduras se colocarán dentro de las formaletas antes del vaciado del concreto, verificando su correcta alineación, posición, nivel y recubrimiento.
   - Se deberán emplear **soportes, alambres y amarres** para evitar desplazamientos durante la colocación del concreto.
   - Las armaduras verticales deberán quedar alineadas y ancladas correctamente en los elementos de fundación o inferiores.
5. **Inspección y aprobación antes del vaciado**
   - El acero dispuesto será revisado por la interventoría o el residente técnico antes del vaciado, verificando diámetros, longitudes, traslapos, anclajes, separación entre barras y recubrimientos.
   - Solo se procederá al vaciado del concreto cuando se haya recibido la aprobación formal del refuerzo armado.
6. **Limpieza previa al vaciado**
   - Antes del vertido del concreto, las armaduras deberán estar **libres de grasa, aceite, tierra, barro, escamas de laminación o corrosión visible**.
   - No se permitirá el uso de barras deformadas o con corrosión avanzada.
7. **Control de calidad**
   - Se verificarán los pesos unitarios, dimensiones y propiedades mecánicas conforme a la certificación del fabricante.
   - Las pruebas de tracción, fluencia y elongación deben cumplir con las normas ASTM aplicables.
   - Cualquier reemplazo o ajuste en el tipo o diámetro de acero deberá contar con aprobación escrita del diseñador estructural.

---

3. Equipos y herramientas requeridas

- Herramientas menores: cortafríos, martillos, alicates, cintas métricas y reglas.
- **Cizalla o cortadora de acero** para corte preciso de las barras.
- **Dobladora manual o mecánica** para figurado de refuerzos.
- Caballetes, bancos o mesas de armado.
- Ganchos de amarre para alambre negro.
- Elementos de protección personal (EPP): guantes, casco, botas de seguridad, gafas, overol y cinturón.

---

4. Materiales e insumos

- **Acero de refuerzo corrugado tipo PDR 60 o ASTM A615 grado 60**, según especificaciones del diseño estructural.
- **Alambre negro No. 18**, para el amarre de las armaduras.
- **Separadores plásticos o de concreto** para garantizar recubrimientos.
- **Marcadores y etiquetas** para identificación de lotes y tipos de acero.
- **Lubricante neutro o desencofrante** para las mesas de armado (cuando aplique).

Todos los materiales deberán cumplir con las normas nacionales e internacionales vigentes y deberán ser aprobados por la interventoría antes de su uso.

---

5. Mano de obra requerida

- **Oficial de construcción (armador de acero):** especializado en el corte, doblado, armado y colocación del refuerzo, con conocimiento de lectura de planos estructurales.
- **Ayudante de obra:** encargado de apoyar en la manipulación, transporte interno, limpieza y entrega del acero a la zona de trabajo.
- La cuadrilla deberá seguir las medidas de seguridad y procedimientos establecidos por la supervisión técnica.

---

6. Condiciones de medición y forma de pago

La medición se efectuará en **kilogramos (kg)** de acero efectivamente colocado en la estructura, conforme a los planos aprobados y verificaciones de la interventoría.

El precio unitario incluirá:

- Suministro, transporte, corte, doblado y figurado del acero.
- Colocación, amarre, alineación y separación adecuada del refuerzo.
- Suministro y colocación del alambre negro, separadores y demás insumos necesarios.
- Mano de obra calificada y herramientas requeridas.
- Medidas de seguridad y control de calidad.

Ítem 3.6 — Suministro e instalación de estructura metálica para cubierta (incluye anclajes, correas, ángulos, platinas, tensores)

Unidad: Kilogramo (kg)

---

1. Descripción general del ítem

El presente ítem comprende el **suministro, fabricación, transporte, montaje y fijación de la estructura metálica que conforma la cubierta del proyecto**, incluyendo **cerchas, correas, vigas, columnas, tensores, anclajes, platinas, ángulos, uniones atornilladas o soldadas, y demás elementos complementarios necesarios para el sistema estructural**.

El alcance incluye además el **preparado, limpieza, soldadura, perforación, aplicación de imprimante anticorrosivo y montaje en obra**, conforme a los planos estructurales aprobados, memorias de cálculo y especificaciones del diseñador.

Las estructuras deberán ser elaboradas y montadas bajo estrictos estándares de seguridad, resistencia y estabilidad, cumpliendo con los requerimientos de la **Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Título F – Estructuras Metálicas)**, la norma **AWS D1.1 – Código de Soldadura Estructural**, la **NTC 2206 – Perfiles estructurales de acero laminado en caliente**, la **NTC 2229 – Tornillos de alta resistencia**, y las especificaciones **ASTM A36, A572, A325, A490**, o sus equivalentes.

---

2. Procedimiento constructivo

2.1. Fabricación y preparación

1. **Recepción del material:**
   - El acero estructural debe contar con certificado de calidad del fabricante que acredite sus propiedades mecánicas y composición química.
   - Se almacenará bajo cubierta, protegido de la humedad y agentes contaminantes.
2. **Corte y figurado:**
   - El corte se realizará con equipo mecánico (sierra, plasma o oxicorte) de precisión, garantizando bordes limpios y sin rebabas.
   - Las dimensiones se ajustarán a los planos aprobados por la interventoría.
3. **Perforación y preparación de uniones:**
   - Los orificios para pernos o uniones se harán mediante taladro o punzonado controlado.
   - Las superficies de contacto deberán quedar limpias y libres de óxidos o rebabas.
4. **Soldadura:**
   - Se empleará **electrodo E7018 o equivalente**, conforme a la **AWS D1.1**, garantizando penetración completa y continuidad de cordón.
   - Las uniones soldadas serán ejecutadas únicamente por soldadores certificados.
   - Toda soldadura se someterá a inspección visual y, cuando se requiera, ensayos no destructivos (líquidos penetrantes o ultrasonido).
5. **Limpieza y protección:**
   - Se limpiarán todas las superficies metálicas mediante cepillado, esmerilado o chorro abrasivo (grado SSPC-SP2 mínimo).
   - Se aplicará una **capa de imprimante anticorrosivo** (base epóxica o alquídica) previo al montaje, y de ser requerido, una capa de acabado posterior.

2.2. Montaje y ensamblaje en sitio

1. **Replanteo y nivelación:**
   - Se marcarán las posiciones de los apoyos, anclajes y ejes estructurales según los planos de obra.
   - Se verificará la alineación y nivel antes de iniciar el montaje.
2. **Montaje de elementos estructurales:**
   - Las **cerchas, correas, vigas, platinas y tensores** serán izados mediante equipos adecuados (grúas, polipastos o gatos hidráulicos), cuidando la integridad de los elementos.
   - Las uniones se realizarán mediante **soldadura o pernos de alta resistencia**, según diseño.
   - Se controlará la verticalidad, alineación y plomada durante todo el proceso.
3. **Anclajes y correas:**
   - Los anclajes metálicos se fijarán a los elementos de concreto mediante pernos de expansión, soldadura o empotramiento, conforme al detalle estructural.
   - Las correas se dispondrán de acuerdo con el espaciamiento indicado, asegurando su correcta alineación y fijación para recibir la cubierta.
4. **Tensores y rigidizadores:**
   - Se instalarán los tensores o cruces de viento según los planos de diseño, asegurando el contraventeo estructural.
   - Se ajustarán manualmente o mediante herramienta tensora, hasta lograr la tensión requerida.
5. **Control dimensional y calidad:**
   - Se verificará la correcta geometría, escuadras, verticalidad y alineación de cada elemento estructural.
   - Se revisarán las uniones soldadas y atornilladas conforme a los procedimientos de inspección.
   - No se permitirá el montaje de elementos con deformaciones, corrosión o defectos en soldadura.
6. **Limpieza final y protección:**

- Se eliminarán escorias, residuos de soldadura, aceites y polvo antes de aplicar la pintura final o capa protectora.
- Se realizará una limpieza general de la zona intervenida, retirando sobrantes metálicos o desechos.

---

3. Equipos y herramientas requeridas

- Herramientas menores (llaves, esmeriles, niveles, metros, martillos, etc.).
- **Máquinas de soldar** eléctricas tipo transformador o inversor.
- **Equipos de oxicorte o plasma**.
- **Prensas, taladros eléctricos, cizallas y dobladoras**.
- Elementos de izaje: grúas, eslingas, estrobos, gatos y polipastos.
- **Accesorios de limpieza y soldadura**, cepillos, discos abrasivos y limpiadores metálicos.
- Elementos de protección personal: caretas de soldar, guantes dieléctricos, botas de seguridad, arnés y casco con barboquejo.

---

4. Materiales e insumos

- **Perfiles estructurales de acero al carbono ASTM A36 o A572 Gr. 50**, de acuerdo con el diseño (canales, ángulos, platinas, tubos, vigas tipo I o H).
- **Pernos, tuercas y arandelas de alta resistencia ASTM A325 o A490.**
- **Electrodos E7018** o equivalentes certificados por AWS.
- **Alambre de soldadura y fundentes**.
- **Tensores, ganchos, conectores y elementos de anclaje.**
- **Imprimante y pintura anticorrosiva epóxica o alquídica**, según especificaciones.

Todos los materiales deberán ser aprobados previamente por la interventoría y cumplir con los requisitos del diseñador estructural.

---

5. Mano de obra requerida

- **Oficial estructurero o soldador calificado**, con experiencia en montaje de estructuras metálicas.
- **Ayudante de obra**, encargado de manipular materiales, realizar limpieza, acarreos y asistencia general.
- La cuadrilla deberá cumplir con las normas de seguridad industrial, uso de EPP y procedimientos seguros de trabajo en altura conforme a la **Resolución 4272 de 2021 (MinTrabajo)**.

---

6. Control de calidad

- Inspección visual de soldaduras y verificación de continuidad de cordones.
- Comprobación del torque en uniones atornilladas.
- Verificación dimensional y geométrica de los elementos instalados.
- Revisión de espesores y adherencia de la pintura anticorrosiva.
- Certificación de materiales y soldadores conforme a normas aplicables.

---

7. Condiciones de medición y forma de pago

La medición se efectuará en **kilogramos (kg)** de estructura metálica realmente instalada y aprobada por la interventoría.

El precio unitario incluirá:

- Suministro, transporte, corte, perforado, soldadura y montaje de los elementos metálicos.
- Instalación de anclajes, correas, ángulos, platinas y tensores.
- Aplicación de imprimante y acabados protectores.
- Mano de obra, herramientas, equipos y elementos de izaje.
- Pruebas de calidad, inspección y limpieza final de la estructura.

Ítem 3.7 — Suministro e instalación de teja Standing Seam calibre 26 mm, color blanco

Unidad: Metro cuadrado (m²)

---

1. Descripción general del ítem

El presente ítem comprende el **suministro, transporte, izaje, instalación y fijación de teja metálica tipo Standing Seam calibre 26**, color blanco, incluyendo **todos los accesorios, remates, anclajes, clips de fijación, sellantes, cumbreras y elementos complementarios necesarios** para garantizar una **cubierta continua, estanca, durable y de óptimo acabado arquitectónico.**

El sistema Standing Seam es un sistema de **cubierta metálica autoensamblable con costura engatillada o mecánica**, que se fija sin perforar la superficie del panel, asegurando la **impermeabilidad total** frente a la filtración de agua y la **expansión térmica libre** de los elementos.

El suministro e instalación deberán realizarse conforme a los planos de detalle del proyecto, las recomendaciones del fabricante y las normas **ASTM A653/A792 (aceros galvanizados o galvalume)**, **ASTM A755 (revestimientos pre-pintados)**, **NTC 5642 (cubiertas metálicas perfiladas)** y los lineamientos de seguridad para trabajo en altura establecidos en la **Resolución 4272 de 2021 (MinTrabajo)**.

---

2. Procedimiento constructivo

2.1. Preparación del área de trabajo

- Verificación de que la **estructura metálica de soporte (cerchas, correas o vigas)** se encuentre completamente instalada, nivelada y limpia.
- Comprobación del **alineamiento y separación de las correas**, que debe corresponder a las especificaciones del fabricante de la teja.
- Limpieza del área de trabajo y verificación de las condiciones climáticas adecuadas para la instalación (sin lluvia ni vientos fuertes).

2.2. Transporte y manipulación

- Las tejas deberán ser **transportadas en paquetes protegidos**, evitando deformaciones, golpes o rayones.

- La **descarga se realizará manualmente o con eslingas de lona**, sin arrastre directo sobre superficies duras.
- Las tejas se almacenarán en superficie seca y nivelada, con inclinación ligera para permitir drenaje, bajo cubierta o con protección plástica.

2.3. Instalación de la cubierta Standing Seam

1. **Replanteo y disposición inicial:**
   - Se marca el eje de instalación, garantizando que la primera teja quede perfectamente alineada con la estructura.
   - Se instalan los **clips de fijación y anclajes** sobre las correas metálicas, según las distancias recomendadas por el fabricante.
2. **Colocación de paneles:**
   - Los paneles Standing Seam se colocan **de alero a cumbrera**, solapando sus bordes longitudinales mediante **engatillado o crimpado mecánico**.
   - Las fijaciones se realizan **sin perforar el panel**, asegurando la estanqueidad y evitando puntos de corrosión.
3. **Engatillado o unión longitudinal:**
   - Se efectúa el engatillado manual o con máquina engatilladora (según tipo de sistema), verificando una unión continua, recta y sin deformaciones.
4. **Instalación de cumbreras, limahoyas y remates:**
   - Se colocan las piezas especiales en cumbreras, limatesas, limahoyas y perímetros, sellando adecuadamente con **sellante de poliuretano o butílico**.
   - Los encuentros con muros o elementos verticales se sellarán con tapajuntas y remates metálicos.
5. **Acabados y limpieza:**
   - Se revisan posibles imperfecciones, rayones o fisuras.
   - Se limpia toda la superficie con paño suave y se eliminan residuos de limaduras o rebabas que puedan causar corrosión.

---

3. Equipos y herramientas requeridas

- Herramientas menores (cintas, niveles, martillos de goma, tijeras metálicas, destornilladores, llaves).
- **Taladro y remachadora neumática o manual**.
- **Engatilladora mecánica o eléctrica** para el cierre de costuras Standing Seam.
- **Elevadores o andamios certificados**, de acuerdo con las normas de trabajo seguro en altura.
- **Elementos de limpieza, sellado y corte**: selladores, silicona, espátulas, brochas, esmeril, cepillos metálicos.
- Equipos de protección personal: arnés, casco, línea de vida, botas dieléctricas, guantes antideslizantes y gafas de seguridad.

---

4. Materiales e insumos

- **Teja metálica Standing Seam calibre 26 (0.45 mm)**, en acero galvanizado o galvalume pre-pintado, color blanco o el especificado en planos.
- **Clips o grapas de fijación en acero inoxidable o galvanizado**.
- **Tornillería autoperforante o de expansión** según el tipo de estructura de soporte.
- **Sellante de poliuretano o butílico** para uniones longitudinales y transversales.
- **Remates, cumbreras, limahoyas, tapajuntas y canaletas** del mismo material y color que la teja.
- **Aislante térmico y barrera de vapor** (si el diseño lo requiere).

Todos los materiales deben ser nuevos, libres de defectos y con **certificados de calidad del fabricante**.

---

5. Mano de obra requerida

- **Oficial instalador de cubiertas metálicas**, con experiencia comprobada en sistemas Standing Seam.
- **Ayudante de obra**, encargado de manipulación de materiales, fijaciones y limpieza.
- El personal debe estar **capacitado en trabajo seguro en alturas** y utilizar permanentemente los elementos de protección personal exigidos.

La ejecución deberá cumplir con los procedimientos del **Plan de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo** del proyecto.

---

6. Control de calidad

- Revisión de la alineación, pendiente y fijación de los paneles.
- Verificación de la correcta instalación de clips y sellantes en cada costura.
- Comprobación de que no existan deformaciones, abolladuras o daños en la pintura.
- Prueba de estanqueidad (si lo exige la interventoría).
- Inspección final de la continuidad de las uniones y del acabado superficial.

---

7. Condiciones de medición y forma de pago

La medición se realizará en **metros cuadrados (m²)** de teja Standing Seam correctamente instalada y aprobada por la interventoría.

El precio unitario incluirá:

- Suministro, transporte, izaje y montaje de las tejas y sus accesorios.
- Suministro e instalación de clips, tornillería, sellantes, remates y cumbreras.
- Mano de obra especializada, herramientas, equipos, seguridad industrial y limpieza final.
- Control de calidad, ensayos, inspecciones y protección de los elementos instalados.

ITEM: 4.1 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTENEDOR DE BASURA

Unidad de medida: Unidad (UND)

I. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

Descripción técnica:
Para la ejecución de esta actividad se emplean herramientas menores como palas, cucharas, niveles, trompo mezclador, carretillas, baldes, reglas y elementos manuales de fijación.
Estas herramientas permiten garantizar la correcta preparación de la base de concreto, el transporte del material hasta el punto de instalación y la correcta nivelación y anclaje del contenedor.

El uso de estos equipos y herramientas menores es indispensable para asegurar precisión, eficiencia y cumplimiento de las condiciones técnicas y de seguridad exigidas en el sitio de instalación.

Justificación técnica:
El porcentaje asociado a herramientas menores cubre el desgaste, mantenimiento y disponibilidad de los equipos utilizados durante la ejecución, asegurando continuidad en el trabajo y calidad en el resultado final.

II. MATERIALES E INSUMOS

Descripción técnica:

- **Contenedor de basura sencillo (92 cm x 45 cm x 50 cm):**
  Elemento fabricado en material plástico de alta densidad o metálico galvanizado, con acabado resistente a rayos UV y agentes corrosivos, diseñado para uso en exteriores. Dispone de tapa abatible o corrediza, estructura reforzada y acabado en pintura de color neutro o institucional, según diseño del proyecto.
  El contenedor cumple con especificaciones de durabilidad, ergonomía y capacidad adecuada para almacenamiento temporal de residuos sólidos, favoreciendo la limpieza y organización del entorno.
- **Concreto simple f'c = 210 kg/cm²:**
  Material destinado a conformar la base o los apoyos de fijación del contenedor. Se prepara con una mezcla de cemento, arena, grava y agua, en proporciones que garanticen la resistencia estructural especificada.
  Se utiliza para generar una superficie firme, nivelada y estable, evitando el desplazamiento o basculamiento del contenedor durante su uso.

Factor de desperdicio (5%):
Se aplica sobre los materiales, considerando posibles pérdidas por manipulación, sobrantes en mezcla y pequeñas variaciones de nivel o volumen requeridas durante la instalación.

Justificación técnica:
Los materiales propuestos garantizan la durabilidad, estabilidad y estética del elemento, asegurando que el contenedor cumpla su función operativa y de mantenimiento urbano de forma adecuada.

III. TRANSPORTES

Descripción técnica:
El transporte de los materiales y equipos hasta el punto de instalación se realiza mediante medios propios o internos del contratista, considerando las condiciones de accesibilidad al sitio.
Dado que el contenedor es un elemento prefabricado y de fácil manipulación, no se requiere transporte especializado ni maquinaria pesada.

Justificación técnica:
El traslado de los materiales se integra al proceso constructivo general, garantizando oportunidad y seguridad en la entrega sin requerir costos de movilización adicionales.

IV. MANO DE OBRA

Descripción técnica:

- **Oficial:** Responsable de la ejecución técnica de la instalación, preparación de base en concreto, nivelación y fijación del contenedor.
- **Ayudante:** Apoya las labores de mezcla, acarreo de materiales, limpieza del área y asistencia al oficial durante el proceso de instalación.

El proceso constructivo incluye:

1. Replanteo del punto de ubicación del contenedor.
2. Preparación y compactación del terreno.
3. Elaboración y vaciado de la base en concreto simple.
4. Curado del concreto para garantizar su resistencia.
5. Colocación, nivelación y anclaje del contenedor.
6. Limpieza final y verificación de la correcta estabilidad y funcionalidad del elemento.

Justificación técnica:
La mano de obra asignada garantiza que la instalación cumpla con los requerimientos de resistencia, estabilidad y presentación. Se requiere personal calificado y con experiencia en obras civiles menores y mobiliario urbano.

ESPECIFICACIÓN GENERAL Y ALCANCE

La actividad comprende el **suministro, transporte, ubicación e instalación completa del contenedor de basura**, incluyendo todos los materiales, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para su correcta ejecución.
El contenedor deberá quedar instalado, fijo y funcional, cumpliendo con las condiciones de seguridad, limpieza y estética exigidas por la entidad contratante.

ITEM: 4.2 – SUMINISTRO DE MALLA PARA ARCO

Unidad de medida: Unidad (UND)

I. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

Descripción técnica:
Para la correcta instalación de la malla se utilizan herramientas menores tales como: alicates, cortafríos, pinzas, martillos, tensores manuales, escaleras, niveles y elementos de fijación manual.
Estas herramientas permiten garantizar la adecuada tensión, alineación y ajuste de la malla sobre la estructura del arco, asegurando su resistencia mecánica y un acabado uniforme.

Justificación técnica:
El uso de herramientas menores es indispensable para realizar una instalación precisa, evitando deformaciones o solturas. Además, garantiza el cumplimiento de los requerimientos de seguridad y durabilidad de la malla una vez instalada.

II. MATERIALES E INSUMOS

Descripción técnica:

- **Malla para fútbol (Largo 7,40 m x Alto 2,50 m x Cabaña 1,20 m, Calibre #3):**
  Elemento fabricado en fibra sintética o polietileno de alta densidad, resistente a la intemperie, rayos UV y esfuerzos mecánicos producidos durante el impacto del balón.
  La malla presenta una estructura de entramado uniforme con nudos termo fusionados o trenzados, que garantizan resistencia al rasgado y a la deformación.
  Cumple con las medidas reglamentarias para arcos de fútbol estándar, con bordes reforzados para facilitar su anclaje y prolongar su vida útil.

Factor de desperdicio (5%):
Se contempla un margen por cortes, ajustes y empalmes necesarios durante la instalación, asegurando la correcta adaptación a las dimensiones específicas del arco y las condiciones del terreno o estructura de soporte.

Justificación técnica:
La selección del calibre y material de la malla responde a la necesidad de resistencia, durabilidad y mantenimiento mínimo en ambientes exteriores, garantizando seguridad y estabilidad durante su uso continuo.

III. TRANSPORTES

Descripción técnica:
El transporte de la malla se realiza mediante medios propios del contratista, protegiendo el material para evitar daños por fricción o exposición solar prolongada.
Dado el volumen y peso moderado del elemento, no se requiere maquinaria pesada ni transporte especializado.

Justificación técnica:
El traslado del material hasta el sitio de instalación se incorpora a la logística general del proyecto, garantizando oportunidad, integridad del producto y cumplimiento del cronograma.

IV. MANO DE OBRA

Descripción técnica:

- **Ayudante:** Encargado del manejo, posicionamiento y fijación de la malla al arco, asegurando que quede correctamente tensa y sin irregularidades.
  Apoya en el proceso de amarre, ajuste y corte de excedentes, siguiendo las indicaciones del supervisor técnico.

Proceso constructivo:

1. Verificación de medidas y condiciones del arco.
2. Desenrollado y posicionamiento de la malla.
3. Fijación inicial en puntos de referencia superiores.
4. Tensión gradual del material y anclaje lateral e inferior.
5. Revisión de uniformidad y amarre final de extremos.
6. Limpieza y revisión del área de trabajo.

Justificación técnica:
La intervención del ayudante especializado garantiza una instalación eficiente y estéticamente correcta, asegurando la durabilidad del material y el cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto.

ESPECIFICACIÓN GENERAL Y ALCANCE

La actividad comprende el **suministro, transporte, posicionamiento y fijación completa de la malla para arco de fútbol**, incluyendo todos los insumos, equipos menores y mano de obra requerida.
El sistema final deberá quedar completamente instalado, tenso, funcional y seguro, cumpliendo con los parámetros técnicos y normativos aplicables al mobiliario deportivo y recreativo.

ITEM: 4.3 – SUMINISTRO DE MALLA PARA BALONCESTO

Unidad de medida: Unidad (UND)

I. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

Descripción técnica:
Para la correcta instalación de la malla de baloncesto se utilizan herramientas menores como alicates, escaleras, cortafríos, pinzas, destornilladores, llaves combinadas y elementos de sujeción manual.
Estas herramientas permiten fijar la malla de manera firme al aro, asegurando una adecuada tensión, centrado y estabilidad durante el uso.

Justificación técnica:
El empleo de herramientas menores es fundamental para garantizar la correcta instalación del elemento deportivo, mantener la uniformidad del tejido y evitar deterioros por una mala colocación.
Además, facilita la labor de ajuste y permite obtener un acabado visual y funcional conforme a los estándares deportivos reglamentarios.

II. MATERIALES E INSUMOS

Descripción técnica:

- **Malla de baloncesto:**
  Elemento elaborado en cuerda trenzada de nylon o poliéster de alta resistencia, con tratamiento anti-UV, diseñado para soportar impactos repetitivos y uso continuo en exteriores.
  Posee una longitud estándar de 45 a 50 cm, con 12 puntos de sujeción distribuidos uniformemente, compatible con aros reglamentarios.
  Su color blanco garantiza buena visibilidad y estética deportiva.

Factor de desperdicio (5%):
Se contempla un margen para recortes, ajustes o reemplazo de cuerdas defectuosas que puedan presentarse durante la instalación.

Justificación técnica:
La selección de la malla responde a la necesidad de contar con un elemento duradero, resistente a la intemperie y que cumpla con los parámetros oficiales establecidos por las normas internacionales para escenarios deportivos (FIBA).

III. TRANSPORTES

Descripción técnica:
El transporte del material se realiza mediante medios ligeros, garantizando la integridad y limpieza del producto hasta su entrega en sitio.
Dado el volumen y peso reducidos, no se requiere transporte especializado.

Justificación técnica:
El adecuado traslado evita contaminaciones o daños físicos en la cuerda, asegurando que el material conserve sus propiedades y apariencia original hasta su instalación.

IV. MANO DE OBRA

Descripción técnica:

- **Ayudante:**
  Responsable del montaje y ajuste de la malla al aro de baloncesto, asegurando que quede correctamente centrada y con la tensión adecuada.
  Realiza las labores de amarre, comprobación de anclajes y revisión final de seguridad.

Proceso constructivo:

1. Verificación del estado del aro y estructura de soporte.
2. Preparación del área de trabajo y disposición del material.
3. Colocación de la malla, pasando los extremos por los puntos de anclaje del aro.
4. Ajuste y aseguramiento de cada amarre, verificando simetría y altura uniforme.
5. Prueba de sujeción mediante rebote controlado del balón.
6. Limpieza y entrega del elemento instalado.

Justificación técnica:
La participación de personal auxiliar capacitado garantiza una instalación precisa y segura, evitando desalineaciones, deformaciones o riesgos de desprendimiento durante su uso.

ESPECIFICACIÓN GENERAL Y ALCANCE

La actividad comprende el **suministro, transporte y colocación de la malla de baloncesto**, completamente instalada y lista para uso.
Incluye todos los elementos necesarios para su correcta fijación, así como la mano de obra, equipos menores y control de calidad visual y funcional.

El sistema final deberá cumplir con los estándares deportivos oficiales, asegurando durabilidad, resistencia y presentación adecuada en los escenarios recreativos o institucionales.

ITEM: 4.4 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÓDULOS DE CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA CALIBRE 12 CON MARCO EN ÁNGULO DE 1/2" x 3/16" – DIMENSIONES: 2.20 x 2.75 m

Unidad de medida: Metro cuadrado (m²)

I. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

Descripción técnica:
Para la fabricación e instalación de los módulos de cerramiento se emplean herramientas menores como esmeriles, pulidoras, prensas, niveles, taladros, escuadras, elementos de sujeción, equipos de soldadura eléctrica y brochas de aplicación.
Estas herramientas permiten el corte, armado, soldadura, lijado, pintura y ajuste final de los marcos y la malla.

Justificación técnica:
El uso de equipos y herramientas menores garantiza precisión en los cortes, uniformidad en las uniones soldadas, adecuada aplicación del acabado anticorrosivo y una correcta nivelación del módulo una vez instalado.
De esta manera se logra una estructura metálica funcional, estética y duradera frente a las condiciones ambientales exteriores.

II. MATERIALES E INSUMOS

Descripción técnica:

- **Malla eslabonada calibre 12:**
  Elemento fabricado en alambre galvanizado trenzado tipo romboidal, con aberturas de 2 ¼" x 2 ¼", que proporciona resistencia y seguridad.
  Se emplea para la conformación del cuerpo del cerramiento, asegurando rigidez y durabilidad frente a la intemperie.
- **Ángulo estructural 1½" x 3/16":**
  Perfil de acero laminado que forma el marco perimetral del módulo. Permite la sujeción y tensado de la malla, garantizando estabilidad y forma geométrica regular del cerramiento.
- **Esmalte doméstico y anticorrosivo:**
  Aplicados como sistema de recubrimiento protector del marco metálico, en dos capas: una de base anticorrosiva y otra de acabado con esmalte sintético.
  Este sistema protege contra oxidación, humedad y exposición solar.
- **Thinner y lijas de agua:**
  Utilizados para limpieza, preparación de superficie y dilución del esmalte durante el proceso de aplicación.

Factor de desperdicio (5%):
Incluye pérdidas por recortes, solapes, ajuste de dimensiones y aplicación de pintura.

Justificación técnica:
Los materiales seleccionados aseguran una estructura resistente, estable y de fácil mantenimiento, adecuada para cerramientos perimetrales, zonas deportivas o de confinamiento seguro.
La combinación de la malla galvanizada con un marco metálico pintado incrementa la vida útil del sistema y garantiza un acabado estético uniforme.

III. TRANSPORTES

Descripción técnica:
El transporte de los materiales y módulos prefabricados se realiza mediante vehículos livianos o medianos, dependiendo del tamaño y peso del módulo.
Durante el traslado se asegura la carga mediante elementos de protección (mantas, cintas de amarre, empaques) para evitar deformaciones o rayones.

Justificación técnica:
El manejo cuidadoso de los módulos metálicos evita daños estructurales o en el acabado superficial, asegurando que el elemento llegue al sitio de instalación en condiciones óptimas.

IV. MANO DE OBRA

Descripción técnica:

- **Oficial metalmecánico:**
  Encargado de la medición, corte, armado y soldadura de los marcos en ángulo, instalación de la malla y aplicación de pintura.
  Ejecuta los trabajos con precisión y conocimiento de los procedimientos de soldadura y acabado metálico.
- **Ayudante:**
  Asiste en el transporte, posicionamiento, tensado de la malla y preparación de superficies para pintura.
  También colabora en labores de limpieza y ajuste final de los módulos.

Proceso constructivo:

1. Recepción y verificación del material.
2. Corte del ángulo según las dimensiones especificadas (2.20 x 2.75 m).
3. Armado y soldadura del marco rectangular.
4. Limpieza y aplicación de anticorrosivo en toda la superficie metálica.
5. Tensado e instalación de la malla eslabonada sobre el marco mediante amarres o puntos de soldadura.
6. Aplicación de esmalte de acabado.
7. Transporte, ubicación y fijación final del módulo en el sitio designado.

Justificación técnica:
El trabajo de instalación requiere precisión y conocimiento en procesos metálicos para garantizar alineación, firmeza y estética.
El acabado protector asegura que la estructura mantenga sus propiedades frente a la humedad y la corrosión, reduciendo los costos de mantenimiento futuro.

ESPECIFICACIÓN GENERAL Y ALCANCE

La actividad comprende el **suministro, fabricación, transporte e instalación completa de módulos de cerramiento metálico en malla eslabonada calibre 12**, con marco estructural en ángulo de ½" x 3/16", incluyendo pintura anticorrosiva y de acabado.

Incluye todos los insumos, mano de obra calificada, herramientas, equipos menores y procedimientos necesarios para entregar el módulo completamente instalado, nivelado y con acabado final de alta durabilidad.

El sistema resultante deberá cumplir con los estándares de seguridad, resistencia y estética requeridos para cerramientos metálicos en proyectos institucionales, recreativos o industriales.

ITEM: 4.5 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÓDULO DE CERRAMIENTO EN VARILLA LISA 12 mm CON MARCO EN ÁNGULO DE ½" x 3/16" (DETRÁS DE ARCOS) – DIMENSIONES: 2.20 x 2.75 m

Unidad de medida: Metro cuadrado (m²)

I. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

Descripción técnica:
Para la ejecución de los módulos en varilla lisa se utilizan herramientas menores como: esmeriles, pulidoras, prensas, taladros eléctricos, niveles, escuadras, equipos de soldadura eléctrica, brochas, elementos de sujeción y equipos de medición.

Justificación técnica:
El empleo de herramientas adecuadas permite garantizar precisión en los cortes de las varillas, exactitud en los ángulos del marco, uniformidad en los puntos de soldadura y correcta alineación de los elementos verticales y horizontales.
Estas herramientas aseguran un armado firme, un acabado estético uniforme y una instalación eficiente del cerramiento metálico.

II. MATERIALES E INSUMOS

Descripción técnica:

- **Varilla lisa de acero de 12 mm de diámetro:**
  Utilizada como elemento principal de cerramiento. Se dispone verticalmente dentro del marco metálico, soldada o fijada a los perfiles perimetrales.
  Su resistencia y rigidez proporcionan seguridad física y estabilidad estructural.
- **Ángulo estructural de acero ½" x 3/16":**
  Marco metálico perimetral que actúa como estructura soporte del módulo. Permite el anclaje de las varillas y define las dimensiones del panel (2.20 m x 2.75 m).
- **Anticorrosivo y esmalte doméstico:**
  Sistema de recubrimiento aplicado en dos etapas:
  1. **Capa base anticorrosiva** para prevenir oxidación.
  2. **Capa final de esmalte sintético** para mejorar la estética y protección del cerramiento.
- **Thinner y lija de agua No. 100:**
  Empleados en la limpieza, preparación y dilución de los recubrimientos, garantizando adherencia y acabado de alta calidad.

Factor de desperdicio (5%):
Incluye las pérdidas inevitables por cortes, ajustes, empalmes y solapes de varillas y perfiles, además del consumo adicional de pintura y materiales de acabado.

Justificación técnica:
La combinación de acero liso de alta resistencia con marcos angulares asegura un cerramiento robusto, duradero y con buena apariencia estética.
Este tipo de cerramiento es ideal para zonas que requieren protección visual y estructural, como áreas deportivas, institucionales o de confinamiento, permitiendo buena ventilación y visibilidad.

III. TRANSPORTES

Descripción técnica:
El transporte se realiza con vehículos adecuados según el volumen y longitud de los elementos metálicos.

Durante el traslado se utilizan separadores, amarres y protecciones para evitar deformaciones, rayaduras o daños en la pintura y la soldadura.

Justificación técnica:
El correcto transporte y manipulación del material evita daños estructurales y garantiza que los módulos lleguen en óptimo estado para su instalación.
Asimismo, se minimizan reprocesos y se preserva la calidad del acabado final.

IV. MANO DE OBRA

Descripción técnica:

- **Oficial metalmecánico:**
  Responsable de la medición, corte, armado, soldadura y pintura del módulo.
  Realiza los empalmes y uniones con precisión, asegurando la verticalidad y resistencia de cada módulo.
- **Ayudante:**
  Apoya en la manipulación, sujeción de las varillas durante el armado, limpieza de superficies, aplicación de pintura y labores de instalación final.

Proceso constructivo:

1. Revisión de planos y dimensiones de los módulos a fabricar.
2. Corte del ángulo estructural conforme a las medidas del diseño (2.20 x 2.75 m).
3. Armado del marco mediante soldadura de los ángulos.
4. Corte y preparación de varillas lisas de 12 mm según la separación y cantidad requerida.
5. Soldadura de las varillas al marco metálico, garantizando alineación y espaciamiento uniforme.
6. Limpieza de las superficies metálicas, eliminación de residuos de soldadura y aplicación del sistema anticorrosivo.
7. Aplicación del esmalte sintético de acabado.
8. Transporte, ubicación y fijación del módulo detrás de los arcos según el diseño arquitectónico.

Justificación técnica:
La correcta ejecución de la mano de obra asegura la alineación geométrica, la firmeza del módulo y la durabilidad del recubrimiento.
El acabado final debe ser liso, uniforme, sin rebabas ni defectos visibles, garantizando una apariencia profesional y una protección efectiva frente al ambiente exterior.

ESPECIFICACIÓN GENERAL Y ALCANCE

La actividad comprende el **suministro, fabricación, transporte e instalación completa de módulos de cerramiento metálico en varilla lisa de 12 mm**, con marco estructural en ángulo de ½" x 3/16", con aplicación de pintura anticorrosiva y esmalte de acabado.

El módulo debe quedar firmemente fijado, nivelado y alineado, con las varillas correctamente distribuidas y soldadas, sin deformaciones ni fisuras.

La ejecución incluye todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para entregar un cerramiento metálico completamente terminado, cumpliendo con las exigencias técnicas de seguridad, durabilidad, estética y funcionalidad.

ITEM: 4.6 – SIEMBRA DE DURANTAS

Unidad de medida: Unidad (UND)

I. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

Descripción técnica:
Para la ejecución de esta actividad se emplean herramientas menores y de jardinería tales como palas, picas, azadones, regaderas, guantes, carretillas y elementos de medición. Estas herramientas son necesarias para la apertura de huecos, la manipulación del sustrato, el trasplante y la compactación del terreno.

Justificación técnica:
El uso de herramientas adecuadas garantiza una correcta preparación del terreno y una siembra eficiente, evitando daños en las raíces y asegurando una adecuada compactación del suelo. Esto contribuye directamente a la supervivencia y desarrollo saludable de las plantas ornamentales.

II. MATERIALES E INSUMOS

Descripción técnica:

- **Planta Duranta (Duranta erecta o especie equivalente ornamental):**
  Arbusto perenne de crecimiento rápido, utilizado comúnmente en cerramientos vivos, bordes y jardines decorativos por su follaje verde brillante y floración atractiva.
  La planta debe entregarse en óptimo estado fitosanitario, con cepellón bien formado, raíces activas y tamaño uniforme.
- **Abono orgánico o tierra negra enriquecida:**
  Sustrato vegetal compuesto por materia orgánica y nutrientes que favorecen la retención de humedad y el enraizamiento.
  Se utiliza para rellenar el hueco de siembra y mejorar las condiciones de fertilidad y drenaje del terreno.

Factor de desperdicio (5%):
Se considera para cubrir pérdidas inevitables en el transporte, manipulación, y reemplazo de plantas que no se adapten al suelo o sufran daño durante la plantación.

Justificación técnica:
El uso de materiales orgánicos adecuados, junto con plantas sanas y homogéneas, garantiza una siembra exitosa con buena adaptación al terreno y crecimiento uniforme.
La duranta es una especie resistente, de fácil mantenimiento, ideal para conformar bordes, divisiones naturales o mejorar la estética paisajística de zonas comunes o institucionales.

III. TRANSPORTES

Descripción técnica:
El transporte de las plantas, tierra negra y materiales de jardinería se realiza en vehículos adecuados que aseguren su integridad.
Durante el traslado se emplean protecciones para evitar roturas de tallos, pérdida de sustrato o deshidratación de las plantas.

Justificación técnica:
Un transporte adecuado garantiza la conservación de las condiciones biológicas y estéticas de las plantas hasta el momento de su siembra, evitando pérdidas de material vegetal y manteniendo la calidad del proyecto paisajístico.

IV. MANO DE OBRA

Descripción técnica:

- **Ayudante de jardinería:**
  Encargado de realizar las labores de limpieza del terreno, apertura de huecos, mezcla de abono con tierra negra, ubicación del cepellón, nivelación, compactación y riego inicial.
  Ejecuta el trabajo siguiendo la alineación, distancias y patrones definidos en el diseño paisajístico.

Proceso de ejecución:

1. **Preparación del terreno:** Limpieza del área, retiro de material inerte y nivelación.
2. **Marcación:** Trazado de los puntos de siembra según las separaciones especificadas.
3. **Excavación:** Apertura de huecos de tamaño adecuado para el cepellón de la planta.
4. **Preparación del sustrato:** Mezcla de abono o tierra negra con el suelo existente.
5. **Siembra:** Colocación de la planta centrada en el hueco, nivelando la base del tallo con la superficie del terreno.
6. **Relleno y compactación:** Cubrimiento del cepellón, ligera compactación para eliminar bolsas de aire.
7. **Riego inicial:** Aplicación de agua para asentar el sustrato y activar el crecimiento radicular.

Justificación técnica:
La mano de obra capacitada es esencial para asegurar que cada planta quede correctamente ubicada, con buena compactación y condiciones adecuadas para su enraizamiento.
Una siembra técnica y cuidadosa asegura el éxito del proceso de establecimiento vegetal y la uniformidad estética del conjunto.

ESPECIFICACIÓN GENERAL Y ALCANCE

La actividad comprende el **suministro, transporte y siembra de plantas ornamentales tipo Duranta**, incluyendo la preparación del terreno, aplicación de abono o tierra negra, compactación y riego inicial.

El contratista deberá garantizar que todas las plantas se mantengan vivas, enraizadas y en buen estado fitosanitario durante el periodo inicial de adaptación.
El área sembrada debe quedar limpia, nivelada y con un patrón de distribución uniforme, conforme al diseño paisajístico aprobado.

ITEM: 4.7 – ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS DE CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA

Unidad de medida: Metro cuadrado (m²)

I. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

Descripción técnica:
Para la adecuación y reinstalación de los módulos de cerramiento se emplean equipos y herramientas especializadas,

tales como: pulidoras, esmeriles, equipos de pintura (compresor, manguera y pistola), equipos para soldadura eléctrica, además de herramientas menores como martillos, llaves, destornilladores, escuadras, metros, niveles y otros elementos auxiliares.

Justificación técnica:
Estos equipos permiten realizar cortes, ajustes, soldaduras, limpieza y aplicación de acabados en la estructura metálica y la malla eslabonada. El empleo de equipos eléctricos y herramientas adecuadas garantiza precisión en el ensamble, eficiencia en la ejecución, mejor calidad del acabado superficial y mayor durabilidad del cerramiento.
El equipo de soldadura es indispensable para asegurar uniones firmes y seguras, mientras que el sistema de pintura con compresor proporciona un recubrimiento homogéneo y de mayor adherencia.

II. MATERIALES E INSUMOS

Descripción técnica:

- **Malla eslabonada galvanizada:**
  Elemento metálico entretejido tipo romboidal, elaborado con alambre galvanizado, que ofrece resistencia a la tracción, durabilidad frente a la intemperie y adecuada transparencia visual. Se reutiliza o reemplaza según el estado del cerramiento existente.
- **Pintura esmalte doméstico y anticorrosivo:**
  El anticorrosivo se aplica como capa base para proteger los elementos metálicos contra la oxidación. Posteriormente se aplica una o dos manos de esmalte sintético doméstico para brindar color, protección adicional y acabado estético.
- **Thinner y lija de agua No. 100:**
  El thinner se emplea para la dilución de las pinturas y limpieza de equipos, mientras que la lija permite preparar las superficies metálicas, eliminando impurezas y residuos antes de la aplicación del recubrimiento.

Factor de desperdicio (5%):
Se considera para cubrir pérdidas menores de materiales durante la aplicación de pintura, preparación de superficies, manipulación y limpieza de equipos.

Justificación técnica:
El uso de insumos de calidad garantiza la adherencia del recubrimiento y la durabilidad del cerramiento metálico. La protección anticorrosiva es esencial para ambientes exteriores expuestos a humedad, asegurando la vida útil del cerramiento y reduciendo costos de mantenimiento futuro.

III. TRANSPORTES

Descripción técnica:
Incluye el traslado de herramientas, materiales e insumos desde el sitio de acopio hasta el área de trabajo, utilizando medios manuales o mecánicos según las condiciones del terreno.
El transporte se realiza con cuidado para evitar daños a los materiales y equipos de pintura o soldadura.

Justificación técnica:
Aunque no se considera un componente de costo directo significativo, el transporte adecuado es fundamental para preservar la integridad del material, evitar contaminación de los insumos y optimizar los tiempos de ejecución de la obra.

IV. MANO DE OBRA

Descripción técnica:

- **Oficial metalmecánico:**
  Responsable del corte, ajuste, fijación y soldadura de la estructura metálica y de la instalación o adecuación de la malla eslabonada. Realiza el alistamiento de superficies, aplicación de pintura y aseguramiento del acabado final.
- **Ayudante:**
  Apoya las labores de transporte interno, limpieza de superficies, manipulación de herramientas, mezcla y aplicación de pintura, y fijación de la malla bajo supervisión del oficial.

Proceso constructivo:

1. **Revisión y diagnóstico del cerramiento existente:** Identificación de elementos a reemplazar o reparar.
2. **Preparación del área:** Limpieza y retiro de material deteriorado.
3. **Ajuste de estructura:** Corte, soldadura y nivelación de los módulos.
4. **Limpieza y preparación de superficies:** Lijado, eliminación de óxido e impurezas.
5. **Aplicación de anticorrosivo:** Una mano uniforme sobre los elementos metálicos.
6. **Aplicación de esmalte sintético:** Una o dos capas, asegurando cubrimiento total.
7. **Montaje final de la malla:** Tensado, sujeción y verificación del alineamiento.

Justificación técnica:
El correcto desempeño de la mano de obra calificada garantiza la seguridad estructural, funcionalidad y estética del cerramiento. La aplicación adecuada de los procedimientos de soldadura y pintura previene la corrosión y mejora la presentación visual del entorno intervenido.

ESPECIFICACIÓN GENERAL Y ALCANCE

La actividad comprende la **adecuación, reparación e instalación de módulos de cerramiento metálico con malla eslabonada galvanizada**, incluyendo la preparación de superficies, aplicación de recubrimientos protectores, reposición parcial de elementos estructurales, soldaduras, pintura final y ajustes necesarios para su correcto funcionamiento.

El contratista deberá garantizar la estabilidad, uniformidad y acabado final del cerramiento, cumpliendo con los estándares de seguridad, durabilidad y presentación exigidos en el proy**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – ITEM 4.8: ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DE ARCOS MÚLTIPLES**
Unidad de medida: Unidad (UND)

I. DESCRIPCIÓN GENERAL

La presente actividad comprende la **adecuación e instalación de arcos múltiples metálicos** destinados a la conformación de estructuras de cerramiento, cubiertas o elementos de soporte arquitectónico. Su función principal es proporcionar **resistencia estructural, estabilidad y uniformidad geométrica**, garantizando la correcta alineación, nivelación y anclaje de cada arco en el terreno o estructura base.
Los arcos deberán ser fabricados e instalados bajo criterios de precisión, durabilidad y estética, cumpliendo con las normas técnicas vigentes aplicables al acero estructural y a los procesos de soldadura y pintura.

II. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

La actividad incluye, pero no se limita a:

1. **Revisión y preparación del sitio de instalación**, asegurando la correcta disposición de los puntos de anclaje, cimentación o elementos de unión.
2. **Adecuación del arco metálico**, lo cual involucra limpieza, corte, pulido, ajuste dimensional y soldadura de refuerzos o piezas complementarias según planos.
3. **Aplicación de protección anticorrosiva** y acabado con pintura esmalte doméstico, mediante equipo de aspersión (compresor, manguera y pistola), garantizando la cobertura total de las superficies metálicas.
4. **Montaje e instalación del arco múltiple**, utilizando herramientas mecánicas y manuales para su correcto posicionamiento y fijación.
5. **Verificación final de alineación y nivelación**, asegurando la integridad del conjunto estructural.

III. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EMPLEADAS

- **Herramientas menores:** tales como llaves, martillos, taladros, discos de corte y elementos auxiliares de montaje, requeridas para ajuste y anclaje del arco.
- **Pulidora angular:** utilizada para desbaste, corte y limpieza de superficies metálicas.
- **Equipo de pintura (compresor, pistola, manguera):** empleado para la aplicación uniforme del anticorrosivo y esmalte, garantizando un acabado liso y resistente.
- **Equipo de soldadura eléctrica:** con transformador, electrodos y elementos auxiliares de protección (máscara, guantes, mandil), necesario para la unión estructural de las piezas metálicas.

IV. MATERIALES E INSUMOS

- **Esmalte doméstico:** pintura de acabado brillante o semibrillante para superficies metálicas exteriores, resistente a la intemperie.
- **Anticorrosivo:** pintura base para protección de metales contra la oxidación, de secado rápido y alta adherencia.
- **Thinner:** solvente empleado para la dilución del esmalte y limpieza de equipos de pintura.
- **Lija de agua No.100:** utilizada para preparar las superficies metálicas antes de la aplicación de la pintura, eliminando impurezas, óxidos o residuos.

Todos los materiales deben cumplir las normas ICONTEC o ASTM correspondientes, garantizando su desempeño y durabilidad frente a condiciones climáticas adversas.

V. TRANSPORTE

En esta actividad **no se requiere transporte especializado**, dado que los elementos metálicos y equipos se desplazan dentro del área de trabajo o son trasladados mediante medios manuales y mecánicos menores.

VI. MANO DE OBRA

- **Oficial metalmecánico o soldador:** encargado de ejecutar las tareas de corte, soldadura, armado y verificación dimensional de los arcos.

- **Ayudantes:** responsables del apoyo en el posicionamiento, limpieza, lijado, pintura y movimiento de materiales y herramientas.

El personal deberá contar con **certificación en trabajo en caliente (soldadura)** y **uso de equipos de protección personal (EPP)**, cumpliendo con los protocolos de seguridad industrial y salud en el trabajo.

VII. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

1. Los arcos deben quedar perfectamente nivelados y alineados según planos estructurales.
2. Todas las uniones soldadas deben cumplir con la norma AWS D1.1.
3. El espesor de las capas de pintura anticorrosiva y esmalte debe garantizar una **protección mínima de 100 micras**.
4. Se deben realizar inspecciones visuales y pruebas de adherencia antes de la entrega final.
5. El área intervenida deberá quedar limpia y libre de residuos de soldadura, pintura o material metálico.

VIII. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

La medición se efectuará **por unidad (UND)** completamente instalada, pintada y funcional, conforme a los planos y especificaciones.
El pago incluye **mano de obra, equipos, herramientas, materiales, pruebas, limpieza final y cumplimiento de normas de seguridad.**

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – ITEM 4.9: MANTENIMIENTO EN MUROS TIPO HOLLMAN (MURO BAJO DE CERRAMIENTO)
Unidad de medida: Metro cuadrado (m^2)

I. DESCRIPCIÓN GENERAL

La presente especificación técnica corresponde al **mantenimiento integral de muros tipo Hollman o muros bajos de cerramiento**, cuyo objetivo es restaurar las condiciones físicas, estructurales y estéticas de los elementos de mampostería o concreto prefabricado expuestos a la intemperie.
La actividad incluye limpieza profunda, reparación superficial con mortero cementicio, resane de juntas, retiro de material deteriorado, y aplicación de productos de limpieza o desinfección que permitan devolver al muro su apariencia y funcionalidad original, preservando la uniformidad del cerramiento perimetral.

II. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance de la intervención comprende, entre otros, los siguientes procedimientos:

1. **Inspección inicial y delimitación del área de trabajo**, identificando fisuras, desprendimientos o zonas con eflorescencias.
2. **Limpieza general con hidrolavadora**, eliminando polvo, moho, pintura suelta, sedimentos o residuos contaminantes.
3. **Aplicación de agentes limpiadores**, tales como ácidos suaves, jabones neutros o detergentes biodegradables, según el tipo de material.

4. **Reparación superficial de juntas y fisuras** mediante aplicación de **mortero 1:4 (cemento:arena)** mezclado en sitio.
5. **Nivelación, resane y acabado final** del muro, garantizando uniformidad en textura y color.
6. **Limpieza final del área intervenida**, dejando el sitio libre de residuos y con apariencia homogénea.

III. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- **Herramientas menores:** palustre, brochas, espátulas, recipientes, cepillos de alambre, y demás elementos manuales necesarios para la ejecución del mantenimiento.
- **Hidrolavadora de alta presión:** utilizada para la limpieza inicial y remoción de impurezas en la superficie del muro, asegurando una base adecuada para la aplicación de materiales de reparación.
- **Recipientes de mezcla:** para la preparación del mortero y disolución de agentes de limpieza.
- **Elementos de seguridad:** guantes, gafas, botas, mascarillas y ropa de trabajo impermeable, esenciales para la manipulación segura de productos químicos y agua a presión.

IV. MATERIALES E INSUMOS

- **Mortero 1:4 mezclado en sitio:** compuesto de cemento Portland y arena fina, utilizado para resanar fisuras, juntas y superficies erosionadas.
- **Agua limpia:** necesaria para la preparación del mortero, dilución de detergentes y enjuague final.
- **Ácidos, jabones y productos de limpieza:** sustancias destinadas a eliminar manchas, hongos o residuos calcáreos, aplicadas según el tipo de superficie y nivel de deterioro.

Todos los materiales empleados deberán cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por el **Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)** y las normas **ICONTEC NTC 3329 (morteros)** y **NTC 220 (cementos)**, garantizando durabilidad y compatibilidad con los materiales existentes.

V. TRANSPORTE

Para este ítem **no se requiere transporte especializado**, ya que los materiales e insumos se manejan manualmente en el área de trabajo. Los desplazamientos internos del personal y materiales se realizan mediante medios menores de obra.

VI. MANO DE OBRA

- **Oficial de construcción:** encargado de preparar las mezclas, ejecutar los resanes y aplicar las técnicas de nivelación y acabado, garantizando la correcta integración del material nuevo con el existente.
- **Ayudante de obra:** apoya las labores de limpieza, mezclado de mortero, preparación de materiales y manejo de equipos (hidrolavadora y utensilios).

El personal deberá cumplir las normas de **seguridad industrial y salud en el trabajo**, especialmente en el uso de agua a presión y productos químicos.
Se deberá disponer de **elementos de protección personal (EPP)** certificados y en buen estado.

VII. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

1. La superficie del muro deberá quedar libre de material suelto, polvo, eflorescencias o grasas.
2. Las reparaciones con mortero deben integrarse de forma homogénea con el material existente, sin discontinuidades visibles.
3. Los productos de limpieza deben ser neutros o biodegradables, evitando dañar la textura del muro.
4. No se permitirá la ejecución de trabajos bajo lluvia o con superficies saturadas.
5. El área intervenida debe quedar completamente limpia y con acabado uniforme.

VIII. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

La medición se efectuará **por metro cuadrado (m²)** efectivamente intervenido y terminado, incluyendo limpieza, resane, nivelación y lavado final.
El pago comprenderá la totalidad de **mano de obra, equipos, herramientas, materiales, productos de limpieza, y control de calidad**, sin incluir valores adicionales por transporte ni desperdicio fuera del límite previsto.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA – ITEM 4.10: PINTURA NARANJA EN CANCHA Y COLORES
Unidad de medida: Metro cuadrado (m²)

I. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente ítem comprende la **preparación, aplicación y acabado de pintura epóxica de alto tránsito en color naranja y otros colores complementarios**, utilizada para la demarcación, delimitación y embellecimiento de superficies deportivas, especialmente canchas polideportivas o zonas de recreación.
El sistema de pintura epóxica proporciona una **superficie resistente a la abrasión, impermeable, de fácil limpieza y alta durabilidad**, adecuada para el uso deportivo intensivo y exposición a condiciones ambientales exteriores.

II. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

La actividad incluye todas las labores necesarias para garantizar una correcta aplicación del sistema de pintura, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, e incluye:

1. **Limpieza y preparación de la superficie**, eliminando polvo, grasa, humedad o partículas sueltas mediante cepillado, soplado o lavado con detergente neutro.
2. **Revisión y reparación de irregularidades menores** en el concreto o superficie base.
3. **Aplicación de imprimante (PRIMER epóxico de dos componentes – A y B)**, que actúa como capa de adherencia entre el sustrato y la pintura de acabado.
4. **Mezcla y aplicación de pintura epóxica para canchas**, en el color naranja (y demás colores definidos en diseño), en una o más capas uniformes, respetando el tiempo de curado del primario.
5. **Demarcación y acabados finales**, garantizando líneas rectas, uniformidad de color, espesor y brillo adecuado.
6. **Limpieza final del área**, sin manchas, residuos ni materiales sobrantes.

III. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- **Herramientas menores:** rodillos, brochas, espátulas, bandejas, recipientes, cintas de enmascarar, escobas y traperos.
- **Equipos de aplicación:** pueden incluir compresor, pistola o rodillo epóxico según el tipo de pintura y área a cubrir.
- **Equipos de seguridad:** guantes de nitrilo, mascarillas con filtro químico, gafas y overoles impermeables.

Las herramientas deberán encontrarse limpias y en buen estado para garantizar la correcta dosificación y aplicación de los componentes epóxicos.

IV. MATERIALES E INSUMOS

- **PRIMER Epóxico Componente A:** base o resina de anclaje que garantiza adherencia al sustrato, resistencia química y compatibilidad con la pintura de acabado.
- **PRIMER Epóxico Componente B:** endurecedor o catalizador que permite la reacción química con el componente A, formando una capa sólida de alta adherencia.
- **Pintura para canchas y pisos:** pintura epóxica o poliuretánica de alto desempeño, formulada para soportar tránsito peatonal y deportivo, rayos UV, humedad y desgaste por fricción.

Los productos deberán cumplir con las especificaciones **ICONTEC NTC 1335 (Pinturas epóxicas de dos componentes)** y las recomendaciones técnicas del fabricante en cuanto a proporciones de mezcla, tiempo de curado y condiciones ambientales de aplicación.

V. TRANSPORTE

No se contempla transporte adicional en este ítem, dado que los materiales se manejan dentro del área de trabajo o mediante desplazamientos menores. Los envases y productos se almacenarán en zonas ventiladas y bajo sombra, cumpliendo las normas de **almacenamiento de productos químicos**.

VI. MANO DE OBRA

- **Oficial pintor:** responsable de la preparación de las mezclas, aplicación del primer y de las capas de pintura, garantizando uniformidad, espesor y acabado final de acuerdo con los planos de diseño.
- **Ayudante:** apoya en la limpieza, delimitación de áreas, mezcla de los componentes y retiro de material sobrante.

El personal deberá contar con experiencia comprobada en aplicación de recubrimientos epóxicos y cumplir con los **protocolos de seguridad industrial**, especialmente en el manejo de solventes y productos químicos.

VII. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

1. La superficie debe estar completamente seca, libre de grasa y polvo antes de aplicar el primer.

2. La mezcla de los componentes A y B debe hacerse siguiendo las proporciones exactas recomendadas por el fabricante.
3. No se permitirá la aplicación bajo exposición directa al sol intenso o con humedad relativa superior al 85%.
4. El espesor de la capa seca deberá cumplir con las especificaciones técnicas (mínimo 150 micras).
5. La pintura deberá presentar color homogéneo, sin burbujas, grumos ni manchas.
6. El tiempo mínimo de curado antes del uso será de **24 a 48 horas** dependiendo de las condiciones climáticas.

VIII. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

La medición se realizará **por metro cuadrado (m²)** efectivamente pintado, incluyendo preparación, aplicación de primer, pintura epóxica, limpieza y acabados finales.
El valor incluye **mano de obra, equipos, herramientas, materiales, seguridad industrial y control de calidad**, sin considerarse pagos adicionales por desperdicio o transporte fuera del área de intervención.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
ITEM 4.11 – PINTURA AMARILLA EN CANCHA Y COLORES
Unidad de medida: m²

---

1. Descripción General

La actividad consiste en el suministro y aplicación de pintura amarilla especializada para demarcación de canchas deportivas, garantizando alta adherencia, durabilidad y resistencia al tránsito y la intemperie. Este trabajo tiene como objetivo demarcar las líneas reglamentarias y elementos visuales que delimitan las áreas de juego, cumpliendo con los estándares técnicos y estéticos establecidos para instalaciones deportivas.

El proceso contempla la preparación adecuada de la superficie, aplicación de primer epóxico bicomponente y posterior aplicación de pintura para canchas con pigmento amarillo de alta visibilidad y acabado satinado.

---

2. Alcance de la Actividad

Incluye todas las labores de preparación, aplicación, protección, limpieza y control de calidad necesarios para entregar la superficie completamente terminada, libre de defectos y con la tonalidad uniforme requerida.
Las labores comprenden:

- Limpieza, secado y eliminación de residuos o contaminantes en la superficie.
- Aplicación de **primer epóxico bicomponente (componentes A y B)** para mejorar la adherencia de la pintura final.
- Aplicación de **pintura amarilla para canchas y pisos** en las áreas designadas según los planos o las especificaciones del proyecto.
- Protección de áreas adyacentes no intervenidas.
- Limpieza final y verificación de uniformidad de color y espesor.

---

3. Equipos y Herramientas

Para la ejecución de la actividad se emplean herramientas menores y equipos básicos que garanticen la correcta preparación y aplicación del material, entre los que se incluyen:

- Rodillos de microfibra o espuma de alta densidad.
- Brochas de acabado fino para zonas de borde o detalle.
- Cinta de enmascarar de alta adherencia.
- Recipientes para mezcla del componente A y B del primer epóxico.
- Mezcladores manuales o eléctricos de baja velocidad.
- Elementos menores de apoyo (palustres, espátulas, trapos absorbentes, etc.).
  El rendimiento y disposición de las herramientas están calculados conforme a la cantidad de mano de obra empleada y el área total a intervenir.

---

4. Materiales e Insumos

Los materiales principales empleados en la actividad son:

- **Primer Epóxico Componente A:** Resina base de alta adherencia, que actúa como primera capa de anclaje sobre la superficie.
- **Primer Epóxico Componente B:** Catalizador que, al mezclarse con el componente A, permite la polimerización y endurecimiento del recubrimiento.
- **Pintura para Canchas y Pisos Color Amarillo:** Pintura acrílica o epóxica con alta resistencia al desgaste, adecuada para zonas de alto tránsito y exposición a agentes climáticos.

Se incluye un **factor de desperdicio del 5%**, considerando las pérdidas inevitables por absorción, salpicaduras o remanentes en los recipientes y herramientas de aplicación.

---

5. Transporte

Los materiales son transportados desde el sitio de acopio o proveedor hasta el área de trabajo en condiciones que garanticen su integridad y conservación, evitando exposición prolongada al sol o humedad. El transporte se realiza de acuerdo con los lineamientos de seguridad para materiales químicos.

---

6. Mano de Obra

El proceso requiere personal calificado con experiencia en aplicación de recubrimientos industriales o deportivos:

- **Oficial pintor:** encargado de la aplicación uniforme del primer y pintura, manejo de mezclas y control de espesores.
- **Ayudante:** responsable de la preparación del área, mezcla de materiales, limpieza y apoyo en los bordes y delimitaciones.

Ambos operarios deben utilizar elementos de protección personal (guantes, gafas, respiradores, botas antideslizantes y overoles) y cumplir con las normas de seguridad industrial y salud ocupacional.

---

7. Condiciones de Ejecución

- La superficie a pintar debe estar **seca, libre de polvo, grasa y partículas sueltas**.
- La aplicación debe realizarse en condiciones ambientales controladas, evitando temperaturas extremas o humedad superior al 85%.
- Se deben aplicar **dos manos de pintura** con un tiempo de secado intermedio mínimo de 6 a 8 horas, dependiendo de las condiciones ambientales.
- Se verificará el **espesor de película seca**, la uniformidad del color y la adherencia final mediante inspección visual y pruebas puntuales.

---

8. Criterios de Aceptación

El acabado final será aceptado cuando:

- Presente color uniforme, sin parches, burbujas o escurrimientos.
- Cumpla con el espesor y textura especificados.
- Las líneas y delimitaciones sean precisas y rectas según planos.
- La adherencia sea óptima al realizar pruebas de tracción o cinta adhesiva.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
ITEM 4.12 – PINTURA VERDE EN CANCHA Y COLORES Y GRADERÍA
Unidad de medida: m²

---

1. Descripción General

La presente actividad comprende el **suministro y aplicación de pintura verde epóxica o acrílica** para la demarcación, recubrimiento y acabado de superficies deportivas y graderías. Esta pintura proporciona una **alta resistencia al desgaste, a la abrasión y a la intemperie**, garantizando una terminación uniforme, estética y funcional en las áreas intervenidas.

El color verde constituye la base principal de la superficie de juego, generando contraste con las líneas de demarcación amarillas, naranjas o blancas, y proporcionando una superficie segura, antideslizante y de fácil mantenimiento.

---

2. Alcance de la Actividad

El ítem abarca todas las tareas necesarias para preparar, recubrir y proteger las superficies designadas, tanto en la cancha como en las graderías. Las labores incluyen:

- Limpieza exhaustiva de la superficie a intervenir, eliminando polvo, grasa o residuos.
- Aplicación de **primer epóxico bicomponente (componentes A y B)** para mejorar la adherencia del recubrimiento final.
- Aplicación de **pintura verde especializada para canchas y pisos**, con acabado satinado o semibrillante, resistente al tráfico peatonal y a la exposición solar.
- Protección de bordes, muros y demás elementos no involucrados mediante cinta y cubrimientos plásticos.
- Limpieza y entrega del área completamente terminada, verificando uniformidad de color, espesor y adherencia.

---

3. Equipos y Herramientas

Para la correcta ejecución se emplean herramientas menores y equipos de aplicación manual o semimecanizada, tales como:

- Rodillos de felpa o microfibra de alta densidad.
- Brochas de terminación para esquinas y bordes.
- Cinta de enmascarar profesional.
- Recipientes para mezcla de los componentes A y B del primer epóxico.
- Mezclador manual o eléctrico de baja velocidad.
- Trapos absorbentes, espátulas y palustres de acabado.

Estas herramientas garantizan un acabado parejo y uniforme, evitando burbujas, escurrimientos o zonas de baja cobertura.

---

4. Materiales e Insumos

Los materiales requeridos para el desarrollo de la actividad son:

- **Primer Epóxico Componente A:** Resina base con alto poder de anclaje, aplicada como capa inicial para sellar la superficie y optimizar la adherencia.
- **Primer Epóxico Componente B:** Endurecedor o catalizador que reacciona con el componente A, generando una base sólida y resistente a la humedad.
- **Pintura para Canchas y Pisos Color Verde:** Producto formulado con resinas acrílicas o epóxicas, resistente a la abrasión, rayos UV y agentes atmosféricos, de rápido secado y bajo contenido de VOC.

Se considera un **factor de desperdicio del 5%**, correspondiente a pérdidas por absorción, residuos en los recipientes de mezcla y retenciones en los implementos de aplicación.

---

5. Transporte

Los materiales se trasladan desde el punto de acopio o almacenamiento hasta el sitio de aplicación en condiciones seguras, evitando exposición prolongada al calor, humedad o golpes. El transporte debe cumplir con las normas de manipulación de productos químicos, asegurando la integridad del contenido y sus envases.

---

6. Mano de Obra

La actividad será desarrollada por personal calificado con experiencia en aplicación de recubrimientos deportivos y de alto tránsito, compuesto por:

- **Oficial pintor:** responsable de la preparación, mezcla, aplicación y control de calidad de los materiales.
- **Ayudante:** encargado del apoyo logístico, limpieza, protección de superficies, preparación de mezcla y manipulación de materiales.

Ambos operarios deben contar con los elementos de protección personal necesarios: guantes, respiradores, gafas, botas antideslizantes y overol impermeable, cumpliendo las normas de seguridad industrial y ambiental.

---

7. Condiciones de Ejecución

- La superficie a pintar debe estar **completamente seca, limpia y libre de contaminantes**.
- No se aplicará pintura si la temperatura es inferior a 10°C o la humedad relativa supera el 85%.
- La mezcla de los componentes del primer epóxico debe realizarse en proporciones exactas, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Se aplicará una capa de **primer** y al menos **dos capas de pintura verde**, con intervalos de secado adecuados entre cada una.
- El área se aislará del tránsito durante el tiempo de curado para evitar marcas o daños en el acabado.

---

8. Criterios de Aceptación

El trabajo se considerará satisfactorio cuando:

- El color verde sea uniforme, sin variaciones de tono ni diferencias de brillo.
- No existan burbujas, escurrimientos, grietas ni parches visibles.
- El recubrimiento presente buena adherencia y resistencia mecánica.
- El acabado sea antideslizante y homogéneo tanto en la cancha como en las graderías.
- El área quede limpia y libre de residuos o manchas de pintura.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
ITEM 4.13 – PINTURA EN ESMALTE (PARA ESTRUCTURA DE CUBIERTA) COLOR GRIS
Unidad de medida: Metro lineal (ML)

---

1. Descripción General

La presente actividad comprende la **limpieza, preparación y aplicación de pintura en esmalte sintético color gris sobre la estructura metálica de la cubierta**, incluyendo cerchas, correas, columnas, perfiles, platinas y demás elementos estructurales visibles o expuestos.

El objetivo es **proteger la estructura metálica contra la corrosión y el deterioro ambiental**, además de proporcionar un acabado estético, uniforme y duradero que contribuya a la preservación de la integridad estructural y visual del conjunto arquitectónico.

---

2. Alcance de la Actividad

La ejecución de esta actividad comprende:

- Limpieza manual o mecánica de la superficie metálica, eliminando residuos de óxido, polvo, grasa o pintura deteriorada.
- Lijado de toda el área a intervenir para mejorar la adherencia del recubrimiento.

- Aplicación de **una capa de anticorrosivo** como imprimante o base de protección primaria.
- Aplicación de **una o dos capas de esmalte sintético color gris**, según especificaciones técnicas del fabricante y condiciones de exposición.
- Acabado final uniforme, libre de chorreos, poros o irregularidades.
- Limpieza general del área, asegurando la entrega del elemento sin residuos o manchas.

---

3. Equipos y Herramientas

Para la ejecución de esta actividad se emplearán los siguientes equipos y herramientas:

- **Herramientas menores:** brochas, rodillos, espátulas, lijas, bandejas de aplicación, trapos y elementos auxiliares.
- **Equipo de pintura:** rodillos de felpa corta o brochas de cerdas sintéticas para acabado fino.
- **Equipo de protección personal:** guantes de nitrilo, respiradores, gafas de seguridad, casco y arnés cuando se trabaje en altura.
- **Andamios o escaleras extensibles**, según la altura de la estructura, garantizando seguridad y estabilidad durante el proceso de aplicación.

Estas herramientas permiten un trabajo controlado, preciso y seguro, especialmente en elementos metálicos con geometrías complejas o de difícil acceso.

---

4. Materiales e Insumos

Los materiales requeridos para el desarrollo de la actividad son los siguientes:

- **Esmalte doméstico o sintético color gris:** pintura de acabado brillante o satinado, formulada a base de resinas alquídicas, con alta adherencia sobre metal, resistencia a la intemperie y durabilidad prolongada.
- **Anticorrosivo:** recubrimiento base de óxido de hierro o zinc cromato, empleado como capa protectora inicial contra la oxidación y humedad.
- **Thinner:** solvente destinado a diluir la pintura y limpiar los equipos de aplicación, garantizando la viscosidad adecuada del producto.
- **Lija de agua No.100:** abrasivo para la preparación y alisado de las superficies metálicas antes de la aplicación de las capas de pintura.

Se incluye un **factor de desperdicio del 5%**, destinado a compensar pérdidas por absorción, evaporación y residuos de mezcla en los recipientes.

---

5. Transporte

El transporte de materiales se realizará desde el punto de acopio hasta la zona de aplicación, asegurando el manejo cuidadoso de los envases de pintura y solventes para evitar derrames o contaminación. Los productos se almacenarán en lugares ventilados, secos y protegidos del sol directo, cumpliendo las normas de seguridad para materiales inflamables.

---

6. Mano de Obra

La actividad será desarrollada por un **oficial pintor especializado** en recubrimientos metálicos y un **ayudante** de apoyo en limpieza, mezcla y transporte de materiales.

Funciones principales:

- El oficial será responsable del proceso de lijado, aplicación del anticorrosivo y capas de esmalte, así como del control de calidad final.
- El ayudante apoyará la preparación de materiales, manejo de herramientas, protección de áreas adyacentes y limpieza final del sitio.

El personal deberá utilizar **elementos de protección personal (EPP)** conforme a la normativa vigente, especialmente en trabajos en altura o con exposición a vapores de solventes.

---

7. Condiciones de Ejecución

- Las superficies deberán estar **completamente secas y limpias** antes de aplicar el anticorrosivo.
- No se aplicará pintura bajo lluvia, viento fuerte o temperaturas menores a 10 °C.
- La mezcla del esmalte con thinner debe hacerse en proporciones controladas para mantener la viscosidad adecuada.
- El tiempo de secado entre capas será el recomendado por el fabricante.
- En caso de estructuras elevadas, se debe garantizar el uso de **líneas de vida y arnés de seguridad** conforme a la normativa de trabajo en alturas.

---

8. Criterios de Aceptación

La actividad se considerará conforme cuando:

- El acabado final sea **uniforme, liso y de color homogéneo**.
- No existan chorreos, burbujas, fisuras o áreas sin recubrimiento.
- La adherencia del esmalte y del anticorrosivo sea firme y continua.
- La estructura metálica quede completamente protegida y visualmente uniforme.
- El área de trabajo quede limpia y libre de residuos.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
ITEM 4.14 – DEMARCACIÓN DE LÍNEAS REGLAMENTARIAS PARA CANCHA (PINTURA BLANCA)
Unidad de medida: Metro Lineal (ML)

---

1. Descripción General

Esta actividad comprende la **demarcación de las líneas reglamentarias en pintura blanca** para la cancha deportiva, cumpliendo con las dimensiones, alineaciones y normas técnicas establecidas por los entes deportivos oficiales (como la FIFA, FIBA o el Instituto Colombiano del Deporte – Coldeportes, según el tipo de cancha).

El objetivo es **delimitar correctamente las áreas de juego, zonas de seguridad y espacios funcionales**, garantizando visibilidad, durabilidad y adherencia del recubrimiento sobre la superficie del pavimento o losa deportiva.

---

2. Alcance de la Actividad

La actividad incluye las siguientes fases:

- **Replanteo geométrico** de las líneas de demarcación según planos o reglamentos.
- **Limpieza y preparación** de la superficie mediante barrido y desengrase previo.
- **Marcado con cinta guía o tiza** para garantizar precisión en el trazado.
- **Aplicación de pintura blanca para tráfico o demarcación vial**, utilizando rodillo, brocha o pistola de aire según el área y textura del piso.
- **Revisión de espesores y acabados**, asegurando uniformidad y continuidad de las líneas.
- **Retiro del enmascarado y limpieza final** del área de intervención.

---

3. Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la correcta ejecución son:

- **Herramientas menores:** brochas, rodillos, bandejas, cintas de enmascarar, reglas, escuadras, cuerda de trazado y elementos de limpieza.
- **Equipo de aplicación de pintura:** rodillo de felpa corta o pistola pulverizadora para lograr uniformidad y precisión en las líneas.
- **Elementos de medición y control:** cinta métrica, nivel y tiralíneas para garantizar el cumplimiento de las dimensiones reglamentarias.
- **Equipo de protección personal (EPP):** guantes, mascarilla con filtro para solventes, gafas y casco.

Estos elementos aseguran precisión, seguridad y calidad en la ejecución, minimizando desperdicios y errores de trazado.

---

4. Materiales e Insumos

Los materiales a emplear en la actividad son los siguientes:

- **Pintura para tráfico o demarcaciones:** pintura de base acrílica o epóxica con alta resistencia al desgaste, diseñada para soportar el tránsito peatonal y las condiciones de abrasión de una cancha. Se aplica en color blanco para lograr alto contraste y visibilidad.
- **Disolvente o thinner especial:** utilizado para ajustar la viscosidad del producto, mejorar la aplicación y limpiar herramientas luego del proceso.

Se considera un **factor de desperdicio del 5%** que cubre pérdidas por absorción, evaporación o material sobrante en los recipientes.

---

5. Transporte

El transporte incluye el traslado de los materiales (pintura, disolvente, herramientas y equipos menores) desde el punto de acopio hasta el sitio de aplicación. Se deberán cumplir las medidas de seguridad para el manejo de sustancias inflamables, evitando la exposición directa al sol o al calor y garantizando una manipulación segura durante su desplazamiento.

---

6. Mano de Obra

La ejecución de la demarcación estará a cargo de un **oficial pintor especializado en señalización horizontal** y un **ayudante de apoyo**, quienes serán responsables de las siguientes labores:

- **Oficial:** realizará el trazado técnico de las líneas reglamentarias, controlará la mezcla, el espesor y la aplicación de la pintura, asegurando la precisión en las medidas y la calidad del acabado.
- **Ayudante:** asistirá en la preparación de la superficie, traslado de materiales, colocación de cintas guía y limpieza final.

Ambos operarios deberán cumplir con las normas de **seguridad industrial y uso de EPP**, especialmente guantes, gafas y mascarilla protectora.

---

7. Condiciones de Ejecución

- Las superficies a demarcar deben estar **secas, limpias y libres de polvo o grasa.**
- No se permitirá aplicar pintura bajo condiciones de lluvia, humedad o temperaturas inferiores a 10 °C.
- La pintura debe aplicarse en capas uniformes, respetando el tiempo de secado entre aplicaciones.
- Las líneas deben cumplir las **dimensiones y anchos reglamentarios (5 a 10 cm, según norma deportiva aplicable).**
- Se deberá verificar la **alineación geométrica** con instrumentos de medición antes de la aplicación definitiva.
- Al finalizar, se retirarán las cintas guías y se limpiará el área sin dejar residuos o manchas.

---

8. Criterios de Aceptación

La actividad será considerada conforme cuando:

- Las líneas presenten **ancho uniforme, bordes definidos y color homogéneo.**
- No existan manchas, goteos ni zonas con pintura insuficiente.
- Se cumpla la geometría y dimensiones reglamentarias de la cancha según el diseño.
- La pintura esté **firmemente adherida** a la superficie, sin desprendimientos.
- El área quede limpia, ordenada y lista para uso inmediato.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
ITEM 4.15 – MALLA DE NAILON PARA CERRAMIENTO (SOBRE CERRAMIENTO)
Unidad de medida: Metro cuadrado (m²)

---

1. Descripción General

Esta actividad comprende el **suministro e instalación de malla de nailon de alta resistencia**, colocada sobre el cerramiento existente de la cancha deportiva, con el fin de **garantizar la seguridad perimetral y evitar la salida de balones o elementos durante la práctica deportiva**.

La instalación se realizará respetando las condiciones estructurales del cerramiento existente, asegurando una **tensión adecuada, fijaciones firmes y una apariencia uniforme**, cumpliendo las especificaciones técnicas del diseño y las normas de seguridad aplicables.

---

2. Alcance de la Actividad

La actividad incluye las siguientes operaciones:

- **Revisión del cerramiento existente**, verificando su estado, rigidez y nivelación antes del montaje.
- **Medición y corte de la malla** según las dimensiones del área a cubrir, considerando márgenes para anclajes.
- **Fijación perimetral y superior/inferior** de la malla mediante alambre galvanizado, bridas plásticas de alta resistencia o tensores metálicos, garantizando su correcta tensión.
- **Ajuste final y aseguramiento de uniones**, evitando zonas sueltas o deformaciones.
- **Verificación del acabado final**, asegurando continuidad, estética y seguridad del cerramiento.

---

3. Equipos y Herramientas

Para la correcta ejecución se utilizarán los siguientes equipos y herramientas:

- **Herramientas menores:** alicates, tensores, martillos, tijeras para corte de malla, escaleras portátiles, guantes y equipos de sujeción.
- **Elementos de medición:** cinta métrica, niveles y reglas metálicas para garantizar alineación y simetría.
- **Equipos de seguridad:** casco, gafas, guantes anticorte, arnés de seguridad (en trabajos en altura) y botas dieléctricas.

Las herramientas menores se estiman como un **10% del valor de la mano de obra**, considerando su desgaste, mantenimiento y consumo asociado a la actividad.

---

4. Materiales e Insumos

Los materiales empleados serán los siguientes:

- **Malla de nailon protectora:** fabricada en monofilamento de poliamida (nailon) de alta resistencia, con tratamiento UV para exposición a la intemperie, de **hilos entrelazados de 3 a 5 mm de espesor**, y luz de malla acorde al tipo de práctica deportiva (aprox. 4 a 6 cm).
    - Color: negro o verde (según especificación del proyecto).
    - Resistencia: mínima de 150 kg por hilo.
    - Durabilidad: no menor a 5 años en exposición exterior.
- **Elementos de fijación:** bridas plásticas UV, grapas galvanizadas, alambre galvanizado calibre 12 o tensores metálicos, según requerimiento estructural del cerramiento.
- **Factor de desperdicio:** se aplica un **5% adicional**, considerando recortes, traslapes, empalmes y pérdidas por ajuste durante el tensado.

---

5. Transporte

El transporte comprende el traslado de la malla, accesorios y herramientas desde el punto de acopio o almacenamiento hasta el sitio de instalación, asegurando la integridad de los materiales.
Se deben cumplir las **normas de manipulación de materiales sintéticos**, evitando arrastre directo sobre el suelo, exposición al sol prolongada antes del montaje y contacto con elementos punzantes.

---

6. Mano de Obra

La ejecución será realizada por un **oficial instalador especializado en cerramientos deportivos** y un **ayudante de apoyo**, quienes serán responsables de:

- Medición, corte y tensado de la malla.
- Fijación mediante tensores o bridas en los puntos de anclaje.
- Alineación y aseguramiento de uniones.
- Limpieza y verificación del acabado final.

El **oficial** liderará las labores de precisión y control del tensado, mientras que el **ayudante** apoyará en la manipulación del material, traslado y ajuste de fijaciones.
Ambos deberán cumplir con el uso de elementos de protección personal (EPP) conforme a las normas de **seguridad en alturas (Resolución 4272 de 2021, Ministerio del Trabajo)**, cuando la instalación se realice sobre estructuras elevadas.

---

7. Condiciones de Ejecución

- Antes de iniciar, se debe verificar que el cerramiento existente esté en condiciones estructurales adecuadas.
- La malla deberá quedar **tensada, sin pliegues ni deformaciones visibles.**
- Los amarres o fijaciones deberán ubicarse a una distancia no mayor a **30 cm entre sí** en el perímetro y refuerzos intermedios si el área lo requiere.
- Los empalmes deben realizarse con **traslape mínimo de 10 cm** y cosido o amarre doble para evitar desprendimientos.
- Se deberá garantizar una **altura libre uniforme y continuidad visual del cerramiento.**
- La instalación no podrá realizarse en condiciones de viento fuerte o lluvia que comprometan la seguridad de los trabajadores o la calidad del tensado.

---

8. Criterios de Aceptación

El ítem será recibido a satisfacción cuando:

- La malla se encuentre **correctamente tensada**, sin arrugas ni deformaciones.
- Las uniones y fijaciones sean firmes, equidistantes y seguras.
- No existan daños visibles (roturas, cortes, hilos sueltos o deformaciones).
- El cerramiento presente **uniformidad estética y continuidad estructural**.
- Se cumplan las dimensiones y áreas establecidas en los planos del proyecto.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
ITEM 4.16 – ASEO Y LIMPIEZA DE LA OBRA
Unidad de medida: Metro cuadrado (m²)

---

1. Descripción General

Esta actividad comprende la **ejecución del aseo, limpieza general y retiro de residuos de la obra**, una vez culminadas las actividades constructivas o de adecuación, con el fin de **dejar las áreas intervenidas en condiciones óptimas de presentación, salubridad y seguridad**.

Incluye la remoción de escombros, residuos sólidos, polvo, manchas, restos de materiales de construcción, limpieza de superficies horizontales y verticales, y lavado general con equipos de presión, garantizando que las zonas queden completamente limpias y listas para su uso o entrega.

---

2. Alcance de la Actividad

El alcance de la actividad abarca:

- **Barrido, recolección y disposición temporal** de residuos y materiales sobrantes.
- **Limpieza de pisos, muros, estructuras metálicas, vidrios, cubiertas, cerramientos y zonas de tránsito.**
- **Lavado con hidrolavadora o equipos de presión**, en caso de manchas persistentes o superficies con suciedad adherida.
- **Limpieza de áreas comunes, accesos, andenes y elementos arquitectónicos** afectados por el proceso constructivo.
- **Clasificación y recolección selectiva de residuos**, de acuerdo con los lineamientos de manejo ambiental del proyecto.
- **Entrega final del área completamente aseada y libre de desperdicios.**

---

3. Equipos y Herramientas

Para la ejecución de esta actividad se emplearán las siguientes herramientas y equipos:

- **Hidrolavadora de presión media (eléctrica o a gasolina):** para limpieza profunda de superficies duras (pavimentos, muros, estructuras metálicas).
- **Herramientas menores:** escobas industriales, recogedores, cepillos de cerdas duras, traperos, baldes, bolsas para residuos, guantes, esponjas abrasivas, espátulas y trapos absorbentes.
- **Equipos de seguridad:** botas antideslizantes, guantes de nitrilo, gafas protectoras, tapabocas y chalecos reflectivos.

Las herramientas menores se consideran equivalentes al **10% del valor de la mano de obra**, mientras que la **hidrolavadora** se utiliza de forma parcial según el área a intervenir y las condiciones del acabado superficial.

---

4. Materiales e Insumos

No se consideran materiales permanentes para esta actividad.
Sin embargo, pueden emplearse insumos auxiliares tales como:

- Detergentes neutros o biodegradables.
- Desengrasantes industriales (en pequeñas proporciones).
- Bolsas plásticas para residuos y trapos absorbentes.
  Estos insumos están incluidos dentro del valor de la mano de obra o del uso de herramientas menores, y **no generan desperdicio relevante** dentro de la medición del ítem.

---

5. Transporte

Esta actividad no requiere transporte especializado.
El traslado de residuos o materiales sobrantes al punto de acopio o disposición final se realiza dentro del área de la obra, conforme al **Plan de Manejo Ambiental y de Residuos del proyecto**.
En caso de que los desechos deban retirarse fuera del predio, se realizará con apoyo del sistema de recolección autorizado, siguiendo la normativa local de disposición final de residuos sólidos.

---

6. Mano de Obra

La ejecución será realizada por **personal de aseo y ayudantes de obra**, bajo la supervisión del residente técnico o encargado de obra.

Las actividades a cargo del personal incluyen:

- Recolección manual y barrido general.
- Aplicación de agua a presión y detergente.
- Lavado y secado de superficies.
- Clasificación y disposición de residuos.
- Limpieza final y entrega del área intervenida.

La jornada de trabajo se ajustará al rendimiento estimado por metro cuadrado, considerando la intensidad de limpieza requerida según el tipo de superficie.

---

7. Condiciones de Ejecución

- Antes del inicio, se deben **retirar los materiales, herramientas o escombros** que obstaculicen la limpieza.
- Se debe proteger los elementos terminados que no deban ser mojados (por ejemplo, luminarias, tableros eléctricos, equipos mecánicos).
- El lavado con hidrolavadora debe realizarse manteniendo una distancia adecuada (mínimo 30 cm) para evitar deterioro de las superficies.
- No se permitirá el uso de solventes o productos que generen contaminación o dañen acabados.
- Los residuos deben depositarse en los sitios designados para su recolección temporal.
- Se deberán cumplir las normas de **seguridad industrial y ambiental** durante toda la ejecución de la actividad.

---

8. Criterios de Aceptación

La actividad será recibida a satisfacción cuando:

- Las superficies estén completamente **libres de residuos, polvo, manchas, restos de pintura o materiales.**
- Se verifique el **orden y limpieza general de todas las áreas intervenidas.**
- Los residuos hayan sido **clasificados y dispuestos correctamente.**
- No se presenten afectaciones a los elementos terminados ni a la estética del entorno.
- Se cumpla el rendimiento y cobertura establecidos en los planos o programación de obra.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
CAPÍTULO 5 – RED ELÉCTRICA
ITEM 5.1 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCTO PVC ¾"
Unidad de medida: Metro lineal (ML)

---

1. Descripción General

El presente ítem comprende el **suministro, tendido e instalación de ductos en tubería PVC de ¾" de diámetro** para canalización eléctrica, conforme a los planos eléctricos del proyecto y las especificaciones técnicas de la **Norma Técnica Colombiana NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano)**.

Incluye la **adquisición, transporte, corte, adecuación, unión y fijación** de la tubería PVC, así como los accesorios necesarios (codos, uniones, conectores, abrazaderas, cajas de paso y anclajes).
Su finalidad es **garantizar la conducción segura del cableado eléctrico**, protegiéndolo contra impactos, humedad, corrosión y agentes externos.

La instalación se realizará en superficie, embebida en muros, bajo piso o en canalizaciones subterráneas, según se establezca en los planos del proyecto.

---

2. Alcance de la Actividad

El alcance incluye las siguientes operaciones:

- **Suministro de tubería PVC tipo conduit rígida de ¾"**, certificada para uso eléctrico y con resistencia mecánica adecuada (mínimo 750 N).
- **Tendido, corte y unión de ductos** mediante coplas o conectores en PVC del mismo diámetro, garantizando una continuidad eléctrica y mecánica uniforme.
- **Colocación de cinta de señalización tipo "PELIGRO - ELECTRICIDAD"** sobre las canalizaciones subterráneas, conforme a la normativa RETIE y buenas prácticas de seguridad.
- **Aporte y colocación de arena cernida** para el relleno y protección de la tubería, cuando esta sea enterrada.
- **Limpieza interior de los ductos** para asegurar el libre paso de conductores.
- **Identificación y señalización** de las canalizaciones eléctricas.
- **Pruebas de verificación de continuidad y paso libre** antes del tendido de cables.

---

3. Equipos y Herramientas

Para la correcta ejecución de la actividad se utilizarán los siguientes equipos y herramientas:

- **Herramientas menores:** seguetas, cintas métricas, niveles, destornilladores, martillos, taladros, brocas, brochas, limas y elementos de sujeción, equivalentes al 10% del valor de la mano de obra.
- **Camioneta con conductor:** utilizada para el transporte de materiales, herramientas y personal al frente de trabajo.
- **Elementos de seguridad industrial:** cascos, guantes dieléctricos, gafas, botas dieléctricas, arnés y chaleco reflectivo, de uso obligatorio durante la instalación.

Los equipos deben estar en óptimas condiciones de funcionamiento y cumplir con las normas de seguridad eléctrica vigentes.

---

4. Materiales e Insumos

Los materiales a emplear deben cumplir con los estándares de calidad, certificaciones RETIE y NTC correspondientes:

- **Tubería PVC conduit rígida de ¾" x 3 m:** de alta resistencia a impactos y radiación UV, certificada para uso eléctrico, con extremos lisos para acople mediante coplas o adhesivo PVC.
- **Cinta de señalización de peligro:** fabricada en polietileno de alta densidad, con inscripción "PELIGRO ELECTRICIDAD" visible, color rojo o amarillo según la norma.
- **Arena cernida:** para protección de canalizaciones subterráneas, libre de piedras, residuos orgánicos o materiales que puedan deteriorar el ducto.
- **Accesorios PVC:** uniones, codos, abrazaderas, cajas de inspección y conectores según el diseño.

Todos los materiales deben ser **nuevos, certificados y de primera calidad**. Se deben almacenar en condiciones secas y protegidas del sol directo para evitar deformaciones.

---

5. Transporte

El transporte de los materiales se realizará mediante **camioneta con conductor**, garantizando la manipulación adecuada de las tuberías para evitar deformaciones, fisuras o daños en los extremos de conexión.

Durante el cargue y descargue se deberá proteger la integridad del material, evitando exposición prolongada al sol o al peso excesivo que pueda causar daños.

---

6. Mano de Obra

El personal que ejecute esta actividad deberá estar **capacitado en instalaciones eléctricas**, conocer el **RETIE** y aplicar las medidas de seguridad industrial.

- **Oficial eléctrico:** encargado de ejecutar el trazado, corte, conexión y fijación de los ductos, verificando el cumplimiento de los planos y normas.
- **Ayudante eléctrico:** responsable del apoyo en la manipulación de materiales, limpieza de ductos, tendido, compactación del relleno y apoyo en pruebas de paso libre.

Los rendimientos de ejecución dependerán del tipo de terreno y la complejidad de la canalización. En todos los casos, la instalación se debe realizar garantizando la **alineación, nivelación y estanqueidad** de los ductos.

---

7. Condiciones de Ejecución

- Antes de la instalación se debe realizar el **replanteo del trazado de ductos**, con base en los planos eléctricos y estructuras existentes.
- Las canalizaciones deben instalarse con **pendiente mínima de drenaje**, cuando estén enterradas, para evitar acumulación de humedad.
- En cruces o cambios de dirección, los codos no deberán exceder **90°** y se instalarán cajas de paso donde sea necesario.
- En canalizaciones subterráneas, los ductos se protegerán con **arena cernida de 10 cm** sobre y bajo el tubo, además de la **cinta de advertencia a 30 cm** sobre la tubería.
- Todas las uniones se realizarán con adhesivo PVC de secado rápido y alta adherencia.
- Antes del tendido del conductor, se verificará que el ducto esté limpio y libre de obstrucciones mediante paso de guía metálica.
- Se deberán respetar las **distancias mínimas de separación con otras redes** (agua, gas, telecomunicaciones), conforme a la NTC 2050.

---

8. Criterios de Aceptación

El ítem será aceptado cuando cumpla con los siguientes criterios:

- Ductos correctamente instalados, alineados, sin deformaciones ni fugas.
- Accesorios colocados y sellados adecuadamente.
- Trazado conforme a planos eléctricos y especificaciones.
- Paso libre de conductores verificado mediante guía.
- Cinta de señalización instalada correctamente en canalizaciones subterráneas.
- Cumplimiento de normas **RETIE, NTC 2050 y especificaciones técnicas del proyecto.**
- Área de trabajo limpia y libre de residuos.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.2
Descripción: *Suministro e instalación de caja de inspección en concreto Dim (52 x 52 x 90) cm, con tapa en ángulo de hierro de 2" x ¼" y marco según diseño.*

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente ítem comprende todas las actividades necesarias para el **suministro, fabricación, armado, vaciado e instalación** de una caja de inspección en concreto estructural, utilizada para alojar, proteger y permitir el acceso a las redes eléctricas subterráneas.
La caja será construida con **dimensiones internas de 52 cm x 52 cm x 90 cm**, conforme a los planos y especificaciones del diseño eléctrico del proyecto, garantizando su resistencia estructural, durabilidad y accesibilidad para mantenimiento.

Incluye además la **instalación del marco y tapa metálica en ángulo de hierro**, debidamente anclada al cuerpo de concreto, con acabado nivelado y seguro.

---

2. COMPONENTES PRINCIPALES

a. Estructura en concreto:
Fabricada con concreto simple de resistencia mínima **f'c = 210 kg/cm²**, con adecuada compactación y curado. La mezcla será uniforme, libre de segregación y aplicada en formaleta firme, limpia y bien engrasada para garantizar superficies lisas y compactas.

b. Refuerzo estructural:
Se empleará acero de refuerzo **PDR 60**, en barras lisas o corrugadas según diseño, conformadas y amarradas de acuerdo con las normas técnicas vigentes (NTC 2289 y NSR-10), asegurando rigidez estructural y resistencia a esfuerzos mecánicos.

c. Mortero y rellenos:
El asentamiento del marco metálico se realizará con **mortero cemento-arena en proporción 1:2**, garantizando nivelación y adherencia. En la base de la caja se dispondrá una capa de **triturado ¾"** para drenaje y soporte uniforme.

d. Marco y tapa metálica:
La tapa estará fabricada en **ángulo de hierro de 2" x ¼"**, con marco y contramarco metálico de refuerzo, diseñados para soportar cargas livianas o peatonales, pintados con **anticorrosivo y esmalte negro mate** para protección ambiental.
El ajuste entre tapa y marco deberá ser exacto, evitando filtraciones y desplazamientos.

---

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Trazado y replanteo:**
   Se ubica el punto exacto de instalación según planos eléctricos y topografía.
2. **Excavación y base:**
   Se realiza excavación manual o mecánica con dimensiones adecuadas, colocando una capa de triturado para nivelación y drenaje.
3. **Formaleta y refuerzo:**
   Se arma la formaleta y se dispone el refuerzo de acero conforme a planos.
4. **Vaciado de concreto:**
   Se vierte el concreto con control de vibrado y nivelación superficial.
5. **Curado:**
   Se garantiza un curado húmedo mínimo de 7 días para alcanzar resistencia.
6. **Asentamiento de marco metálico:**
   Se instala el marco y contramarco metálico con mortero 1:2, asegurando nivel y aplome.
7. **Colocación de tapa:**
   Una vez fraguado el mortero, se coloca la tapa ajustada y se verifica su correcta operación.
8. **Limpieza final:**
   Se retiran residuos, se limpian los alrededores y se deja el área en óptimas condiciones.

---

4. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramienta menor de obra civil (palas, niveles, cinceles, baldes, mezcladora, martillo, cortadora).
- Elementos de medición y nivelación.
- Equipos de seguridad industrial (cascos, guantes, botas, gafas).

---

5. MATERIALES E INSUMOS

- Concreto simple f'c = 210 kg/cm².
- Mortero 1:2 (cemento-arena).
- Acero de refuerzo PDR 60.
- Marco y tapa metálica en ángulo de hierro de 2" x ¼".
- Triturado ¾" para base.
- Elementos varios (anclajes, pernos, pintura anticorrosiva, brochas).

Todos los materiales deberán cumplir con las **normas ICONTEC vigentes** y ser aprobados por la interventoría antes de su instalación.

---

6. MANO DE OBRA

- **Oficial de construcción:** encargado de la ejecución, nivelación y vaciado.
- **Obrero:** apoyo en excavación, mezclado, manipulación de materiales y limpieza.

La cuadrilla deberá ejecutar las labores con precisión, siguiendo los protocolos de seguridad y calidad establecidos en el proyecto.

---

7. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

- Cumplir con la **NSR-10 (Título C y G)** para estructuras en concreto.
- Resistencia del concreto y acero comprobada mediante certificados del proveedor.
- Las tapas metálicas deberán estar libres de rebabas, soldaduras mal ejecutadas o deformaciones.
- La nivelación final deberá ser perfecta respecto al terreno o piso circundante.
- Toda la caja deberá garantizar **estanqueidad, durabilidad y facilidad de acceso**.

---

8. CONTROL Y RECEPCIÓN

La interventoría verificará:

- Dimensiones conforme a planos.
- Alineación, nivelación y acabado superficial.
- Correcto ajuste entre marco y tapa.
- Limpieza y presentación final.

Solo tras la conformidad de estos puntos se aprobará el ítem como **cumplido y aceptado**.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.3
Descripción: *Suministro e instalación de ducto IMC 1" x 6 m, incluye acrílico de señalización y demás accesorios.*

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende todas las actividades, materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para el **suministro, instalación, fijación y señalización** de ductos metálicos tipo **IMC (Intermediate Metal Conduit)** de **1 pulgada de diámetro y 6 metros de longitud**, destinados a la conducción, protección y soporte del cableado eléctrico en las redes del proyecto.

El sistema incluye el uso de **acrílico de señalización de acometidas**, **accesorios IMC**, **conectores, tapas, cinta bandit y hebillas**, así como la **instalación de soportes**, fijaciones y elementos de protección mecánica, garantizando un montaje conforme a los planos eléctricos, normas técnicas y condiciones de seguridad exigidas.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

- Suministro de ductos IMC galvanizados de 1" de diámetro nominal.
- Corte, roscado, alineación y unión de los ductos mediante acoples, codos, conectores y terminales.
- Fijación mediante cinta bandit, hebillas y abrazaderas metálicas a la estructura o soporte.
- Señalización con acrílico rotulado que identifique la acometida o circuito correspondiente.
- Colocación de concreto simple en los puntos de anclaje o protección mecánica.
- Limpieza, nivelación y pruebas de continuidad del sistema.

El trabajo se ejecutará siguiendo los planos del proyecto y las **normas NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano)** y **RETIE**, asegurando la correcta disposición y protección del cableado.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. Ducto IMC galvanizado 1" x 6 m:
Conduit metálico intermedio (IMC) fabricado en acero galvanizado en caliente, de alta resistencia mecánica y excelente protección anticorrosiva, apto para instalaciones interiores y exteriores. Cumple con las normas **UL 1242** y **ANSI C80.6**.

b. Accesorios IMC 1":
Incluyen acoples, codos, conectores de penetración, tapas y capuchones de 1", todos galvanizados y roscados, garantizando continuidad eléctrica y hermeticidad.

c. Elementos de fijación:
Cinta **Bandit** de ¾" y **hebillas metálicas** para la sujeción del ducto a la estructura; deben ser de acero inoxidable o galvanizado con alta resistencia a la tensión.

d. Señalización:
Placa o acrílico de señalización impreso o grabado con la identificación del circuito, calibre y destino, resistente a rayos UV, humedad y abrasión.

e. Concreto simple f'c = 210 kg/cm²:
Utilizado en el recubrimiento o refuerzo de los tramos empotrados o expuestos a riesgo mecánico, garantizando estabilidad y durabilidad.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Replanteo y preparación del área:**
   Se determina la ruta del ducto según los planos eléctricos y condiciones de obra, asegurando alineación, pendiente y accesibilidad.
2. **Corte, roscado y limpieza:**
   Los tramos del ducto se cortan a la medida necesaria y se limpian las roscas para eliminar rebabas, garantizando uniones firmes y sin fugas.
3. **Ensamble y montaje:**
   Se instalan los tramos de ducto con sus respectivos acoples, conectores y accesorios IMC, asegurando continuidad eléctrica.
   Las uniones se realizan con cinta teflón o sellante dieléctrico si lo exige la especificación.
4. **Fijación del ducto:**
   Se sujeta el ducto a las estructuras o muros mediante cinta bandit y hebillas, manteniendo espaciamientos uniformes conforme a la NTC 2050.
5. **Colocación de acrílico de señalización:**
   Se instala la señalización correspondiente a cada circuito o acometida, visible y firmemente adherida.
6. **Protección con concreto (si aplica):**
   En tramos empotrados o expuestos se vacía concreto f'c = 210 kg/cm², asegurando un recubrimiento mínimo de 3 cm.
7. **Verificación final:**
   Se revisa continuidad eléctrica, alineación, firmeza de fijaciones y legibilidad de la señalización antes de proceder con el cableado.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramientas menores (cortadora de tubo, roscadora manual, llaves ajustables, destornilladores).
- Andamios certificados o plataformas de trabajo elevadas para montaje en altura.
- Elementos de seguridad industrial (guantes dieléctricos, gafas, arnés, botas dieléctricas, casco).

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Ducto IMC 1" galvanizado.
- Accesorios IMC 1" (acoples, conectores, codos).
- Cinta bandit ¾" y hebillas metálicas.
- Acrílico de señalización para acometidas.
- Conectores de penetración 2-2/0.
- Capuchones y elementos de terminación.
- Concreto simple f'c = 210 kg/cm².

Todos los materiales deberán estar **certificados por el RETIE**, con ficha técnica, origen y sello de conformidad vigente.

---

7. MANO DE OBRA

- **Oficial electricista:** encargado de la instalación, conexión, fijación y pruebas.
- **Ayudante electricista:** apoyo en montaje, transporte de materiales y limpieza.

El personal deberá contar con **formación en trabajo seguro en alturas** y con el **certificado de competencia RETIE**.

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

- Los ductos deberán instalarse perfectamente alineados y con uniones herméticas.
- Todas las curvas y empalmes se harán mediante accesorios IMC, evitando dobleces manuales.
- La fijación debe garantizar rigidez sin generar tensión en el ducto.
- El sistema deberá quedar libre de humedad, óxido y rebabas.
- Las señalizaciones deben ser legibles y ubicadas en puntos visibles.
- Cumplimiento de **RETIE**, **NTC 2050**, **NTC 2206**, y normas de seguridad eléctrica vigentes.

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El supervisor o interventor verificará:

- Longitud, diámetro y tipo de ducto conforme a planos.
- Continuidad eléctrica del sistema IMC.
- Correcta sujeción y alineación.
- Calidad y visibilidad de la señalización.
- Protección adecuada en puntos vulnerables.

Una vez aprobada la instalación y comprobada su conformidad técnica, el ítem será recibido a satisfacción.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.4
Descripción: Suministro e instalación de ducto PVC 1" para cable antifraude en terreno natural.

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende todas las actividades, materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarias para el suministro e instalación de ductos en **PVC rígido de 1 pulgada de diámetro nominal**, destinados a la **conducción y protección del cable antifraude** en terreno natural.
Incluye la apertura de zanja, tendido del ducto, unión de tramos, instalación de accesorios, relleno, compactación y señalización del trazado, garantizando la continuidad del sistema y el cumplimiento de las normas eléctricas vigentes.

El sistema de canalización se ejecutará conforme a los planos del proyecto, las especificaciones técnicas, las normas **NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano)** y el **RETIE**, asegurando una instalación segura, hermética y duradera.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El alcance del presente ítem incluye, pero no se limita a:

- Suministro de ductos **PVC rígido de 1" de diámetro** y accesorios complementarios.
- **Excavación manual o mecánica** de zanjas en terreno natural conforme a los planos y niveles establecidos.
- **Instalación y alineación** de los ductos en el fondo de la zanja, con pendiente y curvatura adecuada.
- **Unión de tramos** mediante coplas, adhesivos, limpiadores y soldadura PVC.
- **Colocación de cinta de señalización** eléctrica a 30 cm sobre la cota superior del ducto.
- **Relleno, compactación y limpieza final** del área intervenida.
- **Pruebas de continuidad y verificación física** del sistema antes del tendido de cables.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Ducto PVC rígido de 1" x 3 m:**
Fabricado en PVC tipo pesado o conduit, color gris, resistente a la humedad, impactos y exposición solar. Cumple con **UL 651**, **NTC 979** y **RETIE**. Cada tramo tendrá campana o acople para unión por embone.

b. **Accesorios y soldadura PVC:**
Incluyen coplas, codos, conectores y curvas prefabricadas, así como **limpiador y soldadura para PVC tipo F=4"**, garantizando uniones estancas, firmes y duraderas.

c. **Cinta de señalización eléctrica:**
Fabricada en polietileno de alta resistencia, color **amarillo con texto "PELIGRO – CABLE ELÉCTRICO"**, colocada a una profundidad intermedia como advertencia.

d. **Relleno y compactación:**
El relleno se realizará con material seleccionado libre de piedras y escombros, compactado manualmente en capas de máximo 20 cm.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Replanteo y trazado:**
   Se marcará la ruta del ducto según planos y condiciones del terreno, garantizando la distancia mínima a otras instalaciones subterráneas.
2. **Excavación de zanja:**
   La excavación se hará manual o mecánicamente, con profundidad y ancho adecuados al diámetro del ducto, asegurando una base uniforme.
3. **Cama de apoyo:**
   Se colocará una base de arena o material fino de 5 cm de espesor para evitar daño mecánico al ducto.
4. **Tendido del ducto:**
   Se colocarán los tramos de PVC alineados, verificando continuidad y pendiente de drenaje. Las uniones se realizarán con limpiador y soldadura PVC, asegurando sellado completo.
5. **Instalación de accesorios:**
   Se instalarán codos, coplas y terminales según el diseño. En puntos de cambio de dirección o empalme se dejarán cajas de inspección si el diseño lo requiere.
6. **Relleno y compactación:**
   Una vez instalada la línea y verificada la alineación, se cubrirá con material fino y se compactará en capas. Se colocará la cinta de señalización antes del relleno final.

7. **Pruebas y limpieza:**
   Antes del cierre definitivo, se verificará la continuidad del ducto mediante paso de sonda o guía. Luego se limpiará el área y se dejará el terreno en condiciones originales.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramientas menores (palas, picas, niveles, cortadora de PVC, llaves y cepillos aplicadores).
- Compactadora manual o mecánica.
- Elementos de seguridad industrial (casco, botas dieléctricas, guantes, gafas, chaleco reflectivo).

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Ducto PVC rígido de 1" x 3 m.
- Accesorios PVC (coplas, codos, conectores).
- Limpiador y soldadura PVC tipo F-4.
- Cinta de señalización eléctrica.
- Arena o material fino para cama y relleno.
  Todos los materiales deberán contar con **certificación RETIE** y ficha técnica del fabricante.

---

7. MANO DE OBRA

- **Oficial electricista:** Responsable del montaje, alineación, unión de ductos y pruebas de continuidad.
- **Ayudante electricista:** Apoya en excavación, relleno, manipulación de ductos y limpieza final.
  El personal debe contar con certificación de **competencia laboral RETIE** y entrenamiento en **trabajo seguro en excavaciones**.

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

- Los ductos deberán quedar **alineados, firmemente asentados y sin deformaciones**.
- Todas las uniones deben realizarse con **soldadura PVC**, garantizando hermeticidad.
- No se permitirá el uso de tramos con fisuras o deformaciones.
- La **cinta de señalización** deberá colocarse a la altura especificada y con el texto legible.
- Cumplimiento estricto de normas **RETIE, NTC 2050 y NTC 979**.
- El área final deberá quedar nivelada y limpia.

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El supervisor o interventor verificará:

- Tipo, diámetro y longitud del ducto instalado conforme a planos.
- Alineación, continuidad y calidad de las uniones.

- Colocación correcta de la cinta de señalización.
- Compactación adecuada del relleno.
- Limpieza y restitución del terreno.
  Solo después de cumplir estos requisitos y aprobar las pruebas de continuidad, el ítem será recibido a satisfacción.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.5
Descripción: Suministro e instalación de ducto EMT ¾" x 3 m.

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende el suministro e instalación de **ductos metálicos tipo EMT (Electrical Metallic Tubing)** de ¾" de diámetro nominal y 3 metros de longitud, utilizados para la conducción y protección del cableado eléctrico en las redes del proyecto.

El trabajo incluye el aprovisionamiento de materiales, accesorios, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para realizar el corte, doblado, sujeción y conexión del sistema EMT, así como la instalación de soportes, cajas metálicas y demás elementos complementarios, garantizando la continuidad eléctrica y la seguridad de la instalación.

La ejecución se realizará conforme a los planos eléctricos, normas técnicas **NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano)**, **RETIE**, y especificaciones del fabricante, asegurando la correcta protección mecánica y estructural del sistema de canalización.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El alcance incluye todas las actividades necesarias para:

- Suministrar ductos EMT galvanizados de ¾" de diámetro nominal.
- Realizar el **corte, doblado y roscado** de los tramos de ducto según el diseño.
- Ensamblar los tramos mediante **acoples, codos y conectores EMT**.
- Fijar los ductos mediante **soportes y abrazaderas metálicas** a muros, bandejas o estructuras.
- Instalar **cajas metálicas galvanizadas (20x20x10 cm)** en puntos de derivación o salida.
- Garantizar la continuidad eléctrica mediante la correcta conexión de los ductos y accesorios.
- Efectuar la limpieza, verificación de alineación y continuidad eléctrica del sistema antes del cableado.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Ducto EMT galvanizado ¾" x 3 m:**
Tubo metálico fabricado en acero galvanizado por inmersión en caliente, de pared delgada, con superficie lisa interior y exterior. Cumple con las normas **UL 797**, **ANSI C80.3**, y **RETIE**.

b. **Accesorios EMT ¾":**
Incluyen acoples, codos, conectores y terminales metálicos galvanizados, diseñados para asegurar continuidad eléctrica y resistencia mecánica.

c. **Soportes y abrazaderas EMT:**
Fabricados en acero galvanizado, fijados a estructura o superficie, garantizando firmeza y espaciamiento adecuado conforme a la **NTC 2050**.

d. **Cajas galvanizadas 20x20x10 cm:**
De acero galvanizado, con tapa desmontable, utilizadas para derivaciones, empalmes o terminaciones del sistema de ductos.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Replanteo y preparación del área:**
   Se definirá la ruta de los ductos de acuerdo con los planos eléctricos, verificando la alineación, accesibilidad y compatibilidad con otros sistemas.
2. **Corte y doblado de ductos:**
   Los tubos se cortarán con herramienta adecuada (cortadora o sierra de arco) y se realizarán las curvas necesarias con dobladora mecánica, evitando deformaciones.
3. **Limpieza y ensamblaje:**
   Las uniones se limpiarán para eliminar rebabas y se ensamblarán con acoples y conectores EMT, garantizando continuidad eléctrica y ajuste firme.
4. **Instalación de soportes:**
   Los ductos se fijarán mediante abrazaderas metálicas con espaciamientos no mayores a 3 metros o según lo indicado en la norma, manteniendo alineación y nivel.
5. **Instalación de cajas metálicas:**
   Se colocarán cajas galvanizadas en puntos de derivación o conexión, firmemente sujetas y con continuidad a tierra.
6. **Verificación final:**
   Se comprobará la continuidad eléctrica, la firmeza de las fijaciones y la correcta conexión de las cajas y ductos antes del tendido de conductores.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramientas menores (cortadora de tubo, dobladora EMT, llaves, destornilladores, cinta métrica, nivel).
- Andamios o plataformas certificadas para trabajos en altura.
- Elementos de seguridad industrial: casco, arnés, botas dieléctricas, guantes, gafas y chaleco reflectivo.

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Ducto EMT ¾" galvanizado x 3 m.
- Accesorios EMT ¾" (acoples, conectores, codos).
- Soportes metálicos y abrazaderas galvanizadas.
- Cajas galvanizadas 20x20x10 cm.
  Todos los materiales deberán contar con **certificación RETIE** y cumplir con las normas de fabricación internacionales vigentes.

---

7. MANO DE OBRA

- **Oficial electricista:** encargado de la instalación, alineación, doblado y conexión de ductos y cajas.
- **Ayudante electricista:** apoya en transporte, sujeción, limpieza y labores auxiliares.
  El personal deberá contar con certificación en **competencia RETIE** y **trabajo seguro en alturas**, según el tipo de instalación.

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

- Los ductos deberán quedar **alineados, firmes y con uniones herméticas**.
- Las curvas deben realizarse con herramientas adecuadas, sin aplastar ni reducir el diámetro interno.
- Las cajas deberán estar firmemente sujetas y con tapas ajustadas.
- Todos los componentes deberán tener **continuidad eléctrica** y conexión a tierra.
- Cumplimiento estricto de normas **RETIE**, **NTC 2050**, **UL 797** y **ANSI C80.3**.

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El supervisor o interventor verificará:

- Tipo, diámetro y longitud de los ductos conforme a planos.
- Correcta fijación, alineación y continuidad eléctrica.
- Calidad del galvanizado y estado físico del material.
- Instalación adecuada de cajas metálicas y soportes.
- Cumplimiento de normas y condiciones de seguridad.
  Una vez comprobado el cumplimiento técnico y aprobadas las pruebas de continuidad, el ítem será recibido a satisfacción.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.6
Descripción: Suministro e instalación de varilla de puesta a tierra 2,4 m x 5/8"

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende el suministro e instalación de **varillas de puesta a tierra tipo Cooperweld de 2,4 m de longitud y 5/8" de diámetro**, con su respectivo conector transversal, cable conductor de cobre #8 THHN/THW y materiales complementarios.

El sistema tiene como propósito garantizar una **conexión eficaz a tierra**, protegiendo a las personas, equipos eléctricos y electrónicos contra descargas atmosféricas y sobrecorrientes.

Los trabajos incluyen el suministro, transporte, perforación del terreno, hincado de varillas, conexión del conductor de puesta a tierra, aplicación de compuesto mejorador de conductividad (hidrosolta) y todas las pruebas necesarias para asegurar la resistencia eléctrica dentro de los valores exigidos por el **RETIE** y la **NTC 2050**.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El alcance del presente ítem incluye:

- Suministro de varillas de cobre recubiertas tipo **Cooperweld 5/8" x 2,4 m**.
- Perforación o hincado de la varilla en terreno natural, hasta lograr la profundidad especificada.
- Suministro e instalación de **conector transversal tipo TGC 5/8 No. 2-4** para unión de la varilla con el conductor de cobre.
- Instalación del **cable de cobre #8 THHN/THW** desde la varilla hasta el punto de conexión al sistema de puesta a tierra.
- Aplicación de **compuesto mejorador de conductividad (hidrosolta)** en la zona de contacto con el terreno.
- Prueba de resistencia del sistema de puesta a tierra, verificando valores menores a **25 ohmios** o según lo indicado en planos o normas.
- Señalización y registro en planos conforme a la ubicación real instalada.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Varilla de puesta a tierra Cooperweld 5/8" x 2,4 m:**
Electrodo de acero recubierto con cobre electrolítico, resistente a la corrosión, conforme a **ASTM B843** y **RETIE**.

b. **Conector transversal tipo TGC 5/8 No. 2-4:**
Pieza de bronce o cobre de alta conductividad para unión mecánica y eléctrica entre la varilla y el conductor.

c. **Cable de cobre #8 THHN/THW:**
Conductor de cobre blando, aislamiento termoplástico, de alta conductividad, para la conexión del electrodo a la red de tierra.

d. **Compuesto mejorador de conductividad (hidrosolta):**
Mezcla granular o en polvo que reduce la resistividad del terreno, mejorando la disipación de corriente.

e. **Elementos varios:**
Incluyen cinta de señalización, tornillería, abrazaderas y materiales menores necesarios para el montaje completo.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Replanteo y preparación:**
   Se definirá el punto exacto de instalación conforme a planos eléctricos y condiciones del terreno.
2. **Excavación o perforación:**
   En terreno natural, se efectuará la perforación o hincado de la varilla con herramientas adecuadas, evitando dañar el recubrimiento de cobre.
3. **Instalación de la varilla:**
   La varilla se introducirá verticalmente hasta alcanzar una profundidad mínima de 2,4 m. En su entorno se colocará el compuesto mejorador (hidrosolta) y se compactará el terreno.

4. **Conexión del conductor:**
   Se fijará el conector tipo TGC asegurando un contacto firme y limpio con la varilla, sin grasa ni óxidos. Luego se conectará el cable de cobre #8 THHN/THW al sistema de puesta a tierra.
5. **Protección y señalización:**
   Se protegerá la salida del conductor con tubo PVC o canaleta, y se colocará cinta amarilla de advertencia "PUESTA A TIERRA".
6. **Verificación y pruebas:**
   Se medirá la resistencia de puesta a tierra con telurímetro, registrando los valores obtenidos en el acta de control.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramienta menor (martillo, cortafrío, alicate, cinta métrica).
- **Camioneta con conductor** para transporte de materiales y herramientas.
- Equipos de seguridad: guantes dieléctricos, casco, botas, gafas, arnés y chaleco reflectivo.
- **Telurímetro** o medidor de resistencia de tierra.

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Varilla Cooperweld 5/8" x 2,4 m.
- Conector transversal tipo TGC 5/8 No. 2-4.
- Cable de cobre #8 THHN/THW.
- Hidrosolta o compuesto mejorador.
- Elementos varios de instalación.
  Todos los materiales deberán estar **certificados por el RETIE** y cumplir normas internacionales de seguridad y desempeño.

---

7. MANO DE OBRA

- **Oficial electricista:** encargado del hincado, conexión y medición del sistema.
- **Ayudante electricista:** apoyo en traslado de materiales, compactación y conexión auxiliar.
  El personal deberá estar certificado en **trabajos eléctricos y RETIE**, con formación en **seguridad industrial**.

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

- La resistencia de puesta a tierra no deberá exceder **25 Ω** (o el valor indicado en planos o normas).
- Las conexiones deberán garantizar **continuidad eléctrica y firmeza mecánica**.
- Las uniones deberán estar libres de grasa, pintura o corrosión.
- Se deberá aplicar el compuesto mejorador en toda la longitud del contacto de la varilla.
- Cumplimiento de las normas **RETIE**, **NTC 2050**, **ASTM B843** y especificaciones del fabricante.

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El supervisor o interventor verificará:

- Tipo, longitud y diámetro de la varilla instalados.
- Correcta conexión conector–cable–varilla.
- Aplicación de hidrosolta y compactación del terreno.
- Medición de resistencia con telurímetro y registro de resultados.
- Cumplimiento de normas de seguridad y calidad.

Una vez comprobadas las condiciones técnicas y los resultados de resistencia eléctrica, el ítem será recibido a satisfacción.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.7
Descripción: Suministro e instalación de cable de cobre forrado 3#10 AWG – aislamiento THW

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende el **suministro e instalación de cable de cobre tipo THW, calibre 3#10 AWG**, incluyendo el tendido, fijación, conexión y pruebas de continuidad, conforme a las normas técnicas nacionales e internacionales vigentes.

Los trabajos se ejecutarán en ductos o canalizaciones previamente instaladas, asegurando que las condiciones de aislamiento, protección mecánica y continuidad eléctrica cumplan con las exigencias del **Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)** y la **NTC 2050**.

El cable THW es un conductor de cobre blando, con aislamiento termoplástico de policloruro de vinilo (PVC), resistente a la humedad, aceites y temperaturas de hasta 75°C, apto para instalaciones en ambientes secos o húmedos.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

Este ítem incluye todas las actividades necesarias para dejar instalados y operativos los conductores eléctricos, e involucra:

- Suministro de cable de cobre forrado 3#10 AWG con aislamiento THW.
- Transporte, acopio y protección del material en obra.
- Medición, corte y tendido del cable dentro de ductos o canalizaciones.
- Fijación y conexionado en tableros, cajas de paso o equipos eléctricos.
- Identificación de fases y marcación de extremos conforme a planos.
- Pruebas de continuidad, aislamiento y polaridad.
- Limpieza, verificación y entrega del sistema en condiciones operativas.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Cable de cobre forrado 3#10 AWG THW:**

- Conductor de cobre blando de alta conductividad eléctrica.
- Aislamiento termoplástico tipo THW (PVC resistente al calor y humedad).
- Cumplimiento de normas **NTC 1332**, **NTC 2050**, **UL 83** y **RETIE**.
- Capacidad de operación: 600 V, temperatura máxima 75°C.

b. **Canalizaciones y ductos:**

- Conductos previamente instalados (PVC, EMT o similares) donde se tenderán los cables.

c. **Elementos de fijación y señalización:**

- Etiquetas, cintas de colores o marcadores para identificación de fases y neutro.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del área:**
   Verificar que los ductos o canalizaciones estén limpios, libres de obstáculos y con los radios de curvatura adecuados.
2. **Corte y medición:**
   Medir las longitudes requeridas según planos y cortar el cable evitando esfuerzos de tracción o torsión excesiva.
3. **Tendido del cable:**
   - Introducir los cables cuidadosamente en los ductos, utilizando guayas o pasacables y lubricante dieléctrico.
   - Evitar daños en el aislamiento o dobleces bruscos.
   - Mantener la separación entre fases y el orden indicado (3 conductores por circuito).
4. **Conexiones eléctricas:**
   - Pelar los extremos sin dañar el conductor.
   - Instalar terminales adecuados (tipo anillo o pala) mediante crimpado con herramientas certificadas.
   - Asegurar las conexiones en cajas, tableros o equipos conforme a planos.
5. **Pruebas y verificación:**
   - Medir continuidad, resistencia de aislamiento y polaridad de cada circuito.
   - Verificar identificación de fases y neutro.
   - Registrar resultados en el formato de control de calidad.
6. **Limpieza y entrega:**
   Retirar sobrantes, sellar entradas de ductos y dejar señalización visible de los circuitos.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramienta menor: alicates, pelacables, guayas, cinta métrica, lubricante dieléctrico.
- **Andamios certificados** cuando la instalación se realice en altura.
- Elementos de **seguridad industrial** (guantes dieléctricos, gafas, casco, botas, arnés).
- Multímetro o megóhmetro para pruebas de continuidad y aislamiento.

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Cable de cobre forrado 3#10 AWG – aislamiento THW.

- Terminales y conectores adecuados al calibre del cable.
- Cinta aislante y elementos de identificación.
- Lubricante dieléctrico para tendido.

Todos los materiales deben contar con **certificación RETIE** y cumplir con normas **NTC 1332**, **NTC 2050** y **UL 83**.

---

7. MANO DE OBRA

- **Supervisor electricista:** coordinación general, revisión de planos y verificación de normas.
- **Oficial electricista:** ejecución del tendido, conexionado y pruebas.
- **Ayudante electricista:** apoyo en medición, corte y tendido de cables.

El personal deberá estar debidamente calificado y cumplir las normas de **seguridad eléctrica y trabajo en alturas**.

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

- Los cables deberán instalarse sin daños visibles ni cortes en el aislamiento.
- No se permitirán empalmes dentro de los ductos salvo autorización expresa.
- El radio mínimo de curvatura será **8 veces el diámetro del cable**.
- Las pruebas de aislamiento deben dar valores superiores a **1 MΩ** por cada 1000 V de operación.
- La identificación de fases y neutro debe cumplir la codificación cromática según **NTC 2050**.

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El supervisor o interventor verificará:

- Tipo, calibre y número de conductores instalados.
- Correcta instalación en los ductos y radios de curvatura.
- Continuidad y resistencia de aislamiento.
- Identificación y señalización de fases.
- Cumplimiento de normas **RETIE** y **NTC 2050**.

El ítem se considerará recibido una vez validadas las pruebas eléctricas y la instalación cumpla con los requisitos de seguridad y calidad establecidos.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.8
Descripción: Suministro e instalación de kit de empalme en gel para baja tensión de 14/2
Unidad de medida: UND

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende el **suministro e instalación del kit de empalme en gel para baja tensión**, destinado a la conexión o derivación de cables eléctricos de cobre tipo concéntrico o multipolar calibre 14/2 AWG, utilizados en redes de baja tensión.

El empalme en gel garantiza la **continuidad eléctrica y el aislamiento hermético contra humedad, polvo y agentes corrosivos**, asegurando una conexión segura y confiable. Este sistema se utiliza principalmente para **derivaciones o reparaciones en líneas de distribución secundaria** o acometidas eléctricas.

El trabajo incluye la **preparación de los conductores, instalación del empalme, aplicación de sellado y pruebas de continuidad**, conforme a los estándares técnicos y de seguridad exigidos por el **RETIE** y la **NTC 2050**.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El ítem comprende todas las actividades necesarias para dejar instalado y operativo el empalme en gel, incluyendo:

- Suministro del kit de empalme tipo gel de baja tensión (GHFC-1 o equivalente).
- Preparación de los conductores eléctricos para su unión.
- Instalación y sellado del empalme conforme a las instrucciones del fabricante.
- Aplicación de cinta aislante tipo profesional (3M Super 33+ o similar).
- Pruebas de continuidad y verificación del sellado.
- Limpieza del área y disposición adecuada de residuos.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Kit de empalme tipo gel GHFC-1:**

- Cuerpo termoplástico relleno con gel dieléctrico impermeable.
- Capacidad para tensiones nominales de 0,6/1 kV.
- Aislamiento reforzado y sellado permanente contra humedad.
- Cumplimiento de normas **IEC 60502-4**, **RETIE** y **NTC 2050**.

b. **Cinta aislante Super 33+ (3M o equivalente):**

- Cinta de PVC con alta resistencia dieléctrica y elasticidad.
- Apta para temperaturas de hasta 105°C y ambientes húmedos.

c. **Conectores o derivadores internos (si aplica):**

- Terminales de compresión o tornillo para unión de conductores.
- Fabricados en cobre estañado o aluminio según el tipo de conductor.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. **Preparación del área de trabajo:**
    - Verificar desconexión del circuito y condiciones de seguridad.
    - Asegurar limpieza y accesibilidad en el punto de empalme.

2. **Preparación de los conductores:**
    - Retirar el aislamiento exterior del cable según la longitud indicada por el fabricante.
    - Limpiar los conductores con paño seco y dieléctrico.
    - En caso de derivaciones, seleccionar el punto de corte o unión según planos eléctricos.
3. **Instalación del empalme:**
    - Conectar los conductores mediante el conector incluido o autorizado.
    - Insertar el conjunto dentro del cuerpo del empalme prellenado con gel.
    - Cerrar firmemente hasta asegurar el sellado completo.
4. **Aislamiento adicional:**
    - Aplicar cinta aislante Super 33+ alrededor del empalme para reforzar la protección mecánica.
5. **Pruebas de calidad:**
    - Medir continuidad y resistencia del empalme.
    - Verificar que no existan fugas o filtraciones.
    - Registrar los resultados en el formato de control de calidad.
6. **Limpieza y terminación:**
    - Retirar residuos de material, limpiar la zona y etiquetar la conexión según plano.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramienta menor (alicates, pelacables, pinzas de compresión, cuchillas de precisión).
- Elementos de seguridad industrial (guantes dieléctricos, casco, gafas, botas dieléctricas).
- Multímetro o megóhmetro para pruebas de continuidad y aislamiento.
- Prensa o crimpadora certificada para terminales eléctricos.

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Kit de empalme tipo gel GHFC-1 o equivalente.
- Cinta aislante Super 33+ o similar certificada.
- Conectores o terminales según especificación del fabricante.

Todos los materiales deberán cumplir las normas **RETIE**, **NTC 2050**, **IEC 60502-4** y **UL 486D**, y contar con certificado de conformidad vigente.

---

7. MANO DE OBRA

- **Oficial electricista:** responsable del empalme, conexión y verificación.
- **Ayudante electricista:** apoyo en preparación de cables, sujeción y limpieza.

El personal debe contar con **certificación en trabajos eléctricos de baja tensión** y cumplir las normas de **seguridad industrial** vigentes.

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

- El empalme debe quedar completamente sellado, sin fugas ni burbujas en el gel.

- La resistencia eléctrica del empalme no debe exceder el 10% del conductor continuo.
- El aislamiento debe mantener su integridad ante humedad o presión manual.
- Los empalmes deben quedar identificados y protegidos mecánicamente.
- Se prohíben empalmes improvisados o sin certificación del fabricante.

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El supervisor o interventor verificará:

- Tipo y modelo de empalme instalado.
- Correcta preparación y sellado del empalme.
- Resultados de pruebas eléctricas de continuidad y aislamiento.
- Cumplimiento de normas **RETIE**, **NTC 2050** y **especificaciones del fabricante**.

El ítem se considerará recibido cuando los empalmes cumplan los estándares de calidad, hermeticidad y funcionalidad exigidos, y las pruebas eléctricas sean satisfactorias.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.9
Descripción: Suministro e instalación de luminaria circular 100 W con certificación RETILAP, según diseño de iluminación o similar.
Unidad de medida: UND

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende el suministro, transporte, montaje y puesta en servicio de **luminarias circulares de 100 W** certificadas por **RETILAP** o equivalente, incluyendo soportes, fijaciones, accesorios eléctricos y el tendido final del cableado necesario para su alimentación.

La luminaria debe ser apropiada para uso industrial/exterior (según diseño), ofrecer eficiencia lumínica y fotometría adecuada al proyecto, y contar con protección mecánica y ambiental que garantice su correcta performance y durabilidad en las condiciones de servicio previstas. La instalación se realizará conforme a planos, especificaciones técnicas del proyecto y normativa aplicable (RETIE y demás normas técnicas vigentes).

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El alcance incluye, sin limitarse a:

- Suministro de luminaria circular 100 W certificada RETILAP o equivalente.
- Suministro de soportes, cadenas, cajas y accesorios de fijación (soporte para tubo EMT, cadena galvanizada, caja EMT, elementos varios).
- Suministro y tendido de cable encauchetado 3x12 CU (o el indicado en planos) desde alimentación hasta la luminaria.
- Montaje en estructura, poste o techo según diseño; inclusión de plataforma/andamio cuando aplique.

- Conexionado, puesta a tierra y pruebas eléctricas y fotométricas básicas (encendido, verificación de funcionamiento).
- Regulación mecánica y orientado de acuerdo a planos de iluminación.
- Limpieza final, protección y registro de ubicación en planos as-built.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Luminaria circular 100 W (certificación RETILAP):**

- Equipo completo con driver integrado (si aplica), disipador térmico, difusor resistente y grado de protección adecuado al emplazamiento (IP mínimo según diseño).
- Fotometría y distribución lumínica conforme a la curva especificada en el diseño de iluminación.

b. **Soporte para montaje (soporte para tubo EMT o soporte específico):**

- Fabricado en acero galvanizado o acabado anticorrosión; dimensiones y resistencia según la luminaria y condiciones de viento.

c. **Cadena 3/16 galvanizada y elemento de suspensión:**

- Para fijación en techos o estructuras donde aplique, con capacidad de carga segura.

d. **Caja/cuadro de empalme (EMT) y accesorios:**

- Caja galvanizada para conexión y protección de empalmes; accesorios EMT según diseño.

e. **Cable encauchetado 3x12 CU (o según especificación):**

- Conductor de cobre y aislamiento apropiado para la instalación, longitud suficiente según montaje.

f. **Elementos varios:**

- Tornillería, abrazaderas, cinta aislante, conectores, terminales y demás insumos.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN (razonado y detallado)

1. **Replanteo:** verificar en plano la ubicación exacta de la luminaria; comprobar alturas, distancias entre luminarias y accesos para mantenimiento. Razonamiento: un replanteo estricto evita desfases fotométricos y conflictos con estructuras existentes.
2. **Verificación previa del material:** comprobar que la luminaria y accesorios cuenten con certificaciones (RETILAP, ficha técnica), etiqueta de potencia, y que el equipo esté sin golpes ni defectos. Razonamiento: equipos dañados reducen vida útil y podrían presentar fallos de seguridad.
3. **Preparación de la estructura y soporte:** instalar el soporte (tubo EMT, placa o cadena) asegurando resistencia mecánica y nivelación; utilizar soldadura/fijaciones conforme al tipo de estructura. Razonamiento: soportes sobredimensionados garantizan seguridad ante cargas dinámicas (viento, vibración).
4. **Tendido de alimentación:** llevar cable encauchetado 3x12 CU dentro de tubo o canalización hasta la caja de conexión; respetar radios de curvatura y evitar empalmes innecesarios en ductos. Razonamiento: minimizar empalmes y proteger el conductor reduce pérdidas y puntos de falla.

5. **Empalmes y conexionado:** realizar empalmes en caja EMT con conectores certificados; crimpado o terminales adecuados al calibre; realizar puesta a tierra según diseño. Razonamiento: conexiones mecánicamente seguras y con baja resistencia de contacto aseguran durabilidad y seguridad.
6. **Montaje de la luminaria:** fijar luminaria al soporte, verificar nivel y orientación fotométrica indicada por el diseño; asegurar juntas y elementos de sellado si es necesario (IP). Razonamiento: la orientación correcta optimiza uniformidad lumínica y evita deslumbramiento o pérdidas.
7. **Pruebas de funcionamiento:** energizar circuito, verificar encendido, funcionamiento del driver y ausencia de parpadeo; medir tensión en bornes y continuidad a tierra. Razonamiento: detectar fallas iniciales evita reaperturas de servicio y retrabajo.
8. **Ajustes finales y limpieza:** ajustar aprietes, aplicar sellos o cinta donde corresponda, limpiar difusores y retirar residuos. Razonamiento: una luminaria limpia rinde nominalmente y la documentación as-built queda precisa.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramientas menores: llaves, destornilladores, pinzas, crimpadora, pelacables y multímetro.
- Andamios o plataformas elevadoras certificadas para trabajos en altura.
- Taladro y fijaciones especiales según la estructura.
- Equipos de seguridad personal: arnés, línea de vida, casco, guantes dieléctricos, gafas, botas. (Razonamiento: el trabajo en altura y con tensión requiere equipos certificados y personal calificado para minimizar riesgos.)

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Luminaria circular 100 W con certificación RETILAP (incluye driver si aplica).
- Soporte de montaje (soporte para tubo EMT o soporte específico).
- Cadena galvanizada 3/16 (cuando aplique).
- Caja/cuadro EMT galvanizado 20x20x10 (o la indicada en planos).
- Cable encauchetado 3x12 CU (longitud según instalación).
- Accesorios EMT, elementos varios, conectores y cinta aislante.

Todos los materiales deben presentar ficha técnica y certificado de cumplimiento RETILAP/RETIE cuando aplique.

---

7. MANO DE OBRA

- **Supervisor electricista:** coordina montaje, verifica cumplimiento de planos, realiza pruebas finales.
- **Oficial electricista(s):** montaje estructural, conexionado, pruebas y puesta a tierra.
- **Ayudante(s):** apoyo en izado, traslado de material y limpieza.

El personal deberá contar con certificación RETIE (competencia), formación en trabajo en alturas y en procedimientos seguros de trabajo eléctrico.

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD (especificadas y justificadas)

- **Certificación:** la luminaria deberá contar con **RETILAP** vigente; la ausencia de esta certificación impide la aceptación del equipo. (Justificación: seguridad, eficiencia y cumplimiento normativo.)
- **Protección IP/IK:** grado de protección contra ingreso de polvo y agua (IP) y contra impactos (IK) según la ubicación de instalación; el grado mínimo se establecerá en planos de diseño. (Justificación: garantizar durabilidad en condiciones ambientales previstas.)
- **Puesta a tierra:** la luminaria y su soporte deberán estar correctamente conectados a tierra con conductor y terminales adecuados. (Justificación: seguridad eléctrica y protección contra fallas.)
- **Compatibilidad fotométrica:** la distribución lumínica debe coincidir con la especificación del diseño (ángulo, flujo y temperatura de color). (Justificación: cumplir niveles de iluminación y uniformidad requeridos.)
- **Calidad de las conexiones:** crimpado o terminales certificados, sin soldaduras frágiles ni empalmes inadecuados. (Justificación: baja resistencia de contacto y mayor vida útil.)
- **Inspección mecánica:** soportes y fijaciones deben soportar cargas estáticas y dinámicas según normativa local. (Justificación: evitar desprendimientos o vibraciones que afecten vida útil.)

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El interventor o supervisor verificará y aceptará el ítem cuando:

- Se compruebe la **certificación RETILAP** de la luminaria y entrega de ficha técnica.
- La instalación esté conforme a planos (posicionamiento, altura, orientación).
- Las fijaciones y soportes estén correctamente instalados y seguros.
- El conexionado eléctrico esté correctamente realizado: polaridad, continuidad, aislamiento y puesta a tierra.
- Se realicen pruebas funcionales y fotométricas básicas (encendido, ausencia de parpadeo, uniformidad visual) y se registren en acta.
- El equipo y zona queden limpias y señalizadas; se entregue documentación técnica y garantías.

La recepción se formaliza con la firma del acta de conformidad una vez aprobadas todas las verificaciones y pruebas.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.10
Descripción: Suministro e instalación de gabinete metálico tipo exterior 120 x 100 x 40 cm para 1 medidor trifilar, construido en lámina cold-rolled C16, 4 compartimentos, dos puertas con chapa de seguridad, acabado en pintura electrostática. Incluye acrílicos, canaletas, bornera de conexiones, cableado, conectores, señalización RETIE.
Unidad de medida: UND

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende el suministro, transporte, montaje y puesta en servicio de un **gabinete metálico tipo exterior** de dimensiones 120 x 100 x 40 cm, fabricado en lámina cold-rolled C16, con cuatro compartimentos interiores diseñados para alojamiento de medidor trifilar, interruptores y equipos auxiliares. El gabinete incluye puertas con chapa de seguridad, acabado en pintura electrostática, acrílico de señalización, canaletas internas para distribución de conductores, borneras de conexión, cableado y conectores necesarios para su operación conforme a los planos y requisitos RETIE.

El gabinete está concebido para proteger los elementos de medida y control frente a condiciones ambientales exteriores (lluvia, polvo), asegurar accesibilidad para lectura y mantenimiento, y garantizar la seguridad eléctrica y mecánica del usuario y del personal de operación.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El presente ítem incluye, sin limitarse a:

- Suministro del gabinete metálico 120 x 100 x 40 cm en lámina cold-rolled C16, acabado en pintura electrostática.
- Suministro e instalación de puertas con chapa de seguridad y herrajes antivandálicos.
- Montaje e instalación de acrílicos de identificación/señalización (RETIE), placas interiores y rótulos.
- Suministro e instalación de borneras de conexión, canaletas internas, soportes y tornillería.
- Suministro e instalación del cableado interno (cable de cobre #8/3x12 o el especificado en planos) y conectores, breakers y dispositivos asociados (según lista de materiales en el análisis de precios).
- Conexionado del medidor trifilar y accesorios (totalizador, breakers, contactores, DPS, barraje, temporizadores si aplica).
- Pruebas eléctricas (continuidad, aislamiento, verificación de polaridad), puesta en marcha, señalización y entrega de documentación técnica.
- Limpieza final, protección contra corrosión y registro "as-built" de la instalación.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Estructura y carcasa:** chapa cold-rolled C16, plegada y reforzada, soldada en puntos estructurales; dimensiones 120x100x40 cm.
b. **Puertas y herrajes:** dos puertas con cerradura de seguridad (chapa), bisagras reforzadas y juntas de estanqueidad.
c. **Acabado:** pintura epóxica electrostática con preparación de superficie (desengrase, fosfatizado) para resistencia a la intemperie.
d. **Compartimentación interna:** separadores y bandejas para medidor trifilar, protecciones y equipo auxiliar (4 compartimentos).
e. **Acrílicos y señalización:** placa frontal de identificación, señales RETIE y etiquetas internas de circuitos.
f. **Canaletas y borneras:** canaletas para ordenamiento de conductores y borneras para conexiones seguras de alimentación y derivaciones.
g. **Equipos eléctricos incluidos:** frontales, breakers, totalizadores, contactores, DPS, barraje, temporizadores y demás componentes indicados en planos.
h. **Cableado y conectores:** conductores de cobre aislados (calibres conforme a planos), terminales y conectores de compresión.
i. **Elementos varios:** tornillería inox/galvanizada, aisladores, pasacables con prensaestopas, empaques de sellado, tornillería antivandálica.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN (razonado)

1. **Replanteo y comprobación previa:** verificar ubicación exacta en obra respecto a planos, verificar libertad de interferencias (servicios existentes), y confirmar condiciones de apoyo o anclaje. *Razonamiento:* un replanteo riguroso evita errores de ubicación que requieran modificaciones estructurales costosas.
2. **Revisión de materiales:** antes del montaje, comprobar que gabinete y accesorios correspondan a fichas técnicas, revisando dimensiones, certificaciones y acabado superficial. *Razonamiento:* recepción adecuada evita instalar equipos defectuosos que comprometan seguridad y garantía.
3. **Preparación de la base y anclaje:** acondicionar y nivelar la superficie de apoyo; si corresponde realizar anclajes en placa de concreto o estructura metálica; aplicar aislantes anticorrosión en puntos de contacto. *Razonamiento:* un anclaje correcto garantiza estabilidad ante cargas estáticas y dinámicas (viento, manipulación).

4. **Montaje del gabinete:** ubicar y fijar la carcasa con sus soportes, asegurar la estanqueidad de puertas y sellos; instalar el acrílico frontal y elementos de señalización. *Razonamiento:* correcto montaje preserva el grado de protección IP y facilita el acceso de operación.
5. **Instalación de canaletas y borneras:** disponer canaletas internas, pasar conductores de alimentación y derivación, y fijar borneras en disposición ordenada. *Razonamiento:* orden en el cableado facilita mantenimiento y reduce riesgos de cortocircuito.
6. **Instalación de equipos y conexión:** montar frontales, breakers, contactores, DPS, barraje y medidor trifilar según la secuencia indicada en planos; realizar conexiones con terminales apropiados y par de apriete según especificación. *Razonamiento:* respetar la secuencia y torque evita malos contactos y calentamientos.
7. **Puesta a tierra y equipotencialidad:** conectar las partes metálicas y carcasas a la barra de tierra con conductor adecuado (según RETIE). *Razonamiento:* la puesta a tierra protege a las personas y equipos frente a fallas.
8. **Verificaciones eléctricas:** realizar pruebas de continuidad, aislamiento, polaridad, y verificar funcionamiento de dispositivos (abrir/cerrar breakers, temporizadores, funcionamiento del DPS). Registrar lecturas. *Razonamiento:* las pruebas iniciales detectan fallos de fabricación o montaje antes de la entrada en servicio.
9. **Pruebas funcionales y entrega:** energizar y verificar operación del medidor trifilar y circuitos asociados; comprobar que la señalización y acrílico sean legibles; realizar limpieza final y dejar documentación. *Razonamiento:* pruebas funcionales confirman que la instalación satisface requisitos operativos y de seguridad.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramientas manuales (taladro, llaves dinamométricas, destornilladores aislados, crimpadoras).
- Equipos de medición: multímetro, telurímetro/megóhmetro, pinza amperimétrica.
- Equipo de izaje ligero (si aplica) y plataforma para montaje en altura.
- Equipos de seguridad personal: casco, guantes dieléctricos, gafas, botas y arnés cuando requiera trabajos en altura.
  (Razonamiento: herramientas y equipos de medición aseguran calidad y cumplimiento de parámetros eléctricos y mecánicos.)

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Gabinete metálico cold-rolled C16 120x100x40 cm con acabado electrostático.
- Puertas, chapas de seguridad y herrajes antivandálicos.
- Acrílicos de señalización RETIE y placas internas.
- Canaletas, borneras y soportes internos.
- Tornillería galvanizada/inox, prensaestopas y sellos.
- Equipos eléctricos listados (frontales, breakers, contactores, temporizadores, DPS, barraje, medidor trifilar, etc.).
- Conductores de cobre (calibres según plano), terminales y conectores.
- Materiales de protección anticorrosión y sellantes.
  Todos los materiales deberán contar con ficha técnica, certificación de conformidad y cumplimiento de normas aplicables (RETIE y demás normas nacionales pertinentes).

---

7. MANO DE OBRA

- **Supervisor electricista:** coordina montaje, verifica planos, realiza pruebas y entrega.
- **Oficial(es) electricista(s):** montaje mecánico, conexionado y pruebas.

- **Ayudante(s):** apoyo en transporte, izado y tareas auxiliares.
  El personal debe contar con certificación RETIE (competencia), experiencia en montaje de gabinetes exteriores y capacitación en trabajo seguro en alturas y confinados cuando aplique.

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD (especificadas y razonadas)

- **Materiales:** la lámina y componentes metálicos deben ser cold-rolled C16 o equivalentes con tratamiento anticorrosión; pintura electrostática debe garantizar recubrimiento uniforme y resistencia a la intemperie. *Razonamiento:* asegurar durabilidad y mínima manutención.
- **Protección IP:** el gabinete deberá cumplir un grado de protección mínimo acorde al emplazamiento exterior (se recomienda IP 54 o superior según diseño). *Razonamiento:* proteger contra ingreso de polvo y salpicaduras de agua.
- **Accesibilidad y seguridad:** puertas con chapa de seguridad, topes y bisagras robustas; disposición interna que permita acceso seguro al medidor y protecciones. *Razonamiento:* seguridad ante manipulación y tareas de lectura/mantenimiento.
- **Conexiones eléctricas:** terminales y conectores con crimpado o apriete especificado; pares de apriete documentados; sin empalmes inadecuados dentro de zonas de corriente de carga. *Razonamiento:* minimizar puntos calientes y fallas de contacto.
- **Puesta a tierra:** barra de tierra interna y conexión de carcasa con conductor mínimo según RETIE. *Razonamiento:* seguridad frente a fallas a tierra.
- **Protecciones eléctricas:** breakers, DPS y contactores instalados según diagrama unifilar; coordinación de protección verificada. *Razonamiento:* proteger equipos y usuarios contra sobrecorrientes y sobretensiones.
- **Etiquetado y señalización:** todos los circuitos, bornes y compuertas deben estar identificados claramente con leyendas permanentes y acrílicos RETIE. *Razonamiento:* facilita operación segura y mantenimiento.
- **Pruebas:** resistencia de aislamiento, continuidad, verificación de polaridad, y pruebas funcionales de todos los dispositivos antes de entrega. *Razonamiento:* garantizar cumplimiento operativo y detectar defectos tempranos.

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El supervisor o interventor verificará y solicitará documentación antes de la recepción:

- Fichas técnicas y certificados de conformidad de gabinete, medidor y equipos auxiliares (RETIE/RETILAP donde aplique).
- Inspección visual: estado de la pintura, estanqueidad de juntas, integridad mecánica y bloqueo de puertas.
- Verificaciones eléctricas: continuidad de conductores, resistencia de aislamiento (valores según normativa), pruebas de funcionamiento de breakers, contactores y DPS, y mediciones de corriente/tensión en condiciones de carga.
- Comprobación de puesta a tierra y registro de los valores medidos.
- Revisión del etiquetado, acrílicos y planos as-built.
  La recepción se formalizará mediante acta con firma del interventor, consignando resultados de pruebas y observaciones; solo se aceptará el ítem si todos los requisitos técnicos y de seguridad están conformes.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.11
Descripción: Suministro e instalación de luminaria tipo alumbrado público 50 W con certificación RETILAP, según

diseño de iluminación o similar.
Unidad de medida: UND

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende el suministro, transporte, montaje, conexionado y puesta en servicio de **luminarias para alumbrado público de 50 W** con certificación **RETILAP** o equivalente. Incluye la instalación de accesorios necesarios (fotocelda, elementos de fijación, y elementos varios), la verificación eléctrica y mecánica, la puesta a tierra y pruebas funcionales conforme a planos y normas aplicables (RETIE, NTC y especificaciones del fabricante).

La luminaria deberá ofrecer la fotometría, eficiencia y vida útil apropiadas al proyecto, con protección ambiental y mecánica suficiente para instalaciones exteriores.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

Se consideran comprendidas las siguientes actividades:

- Suministro de luminaria 50 W certificada RETILAP y fotocelda electrónica.
- Transporte y acopio en obra en condiciones que preserven la integridad del equipo.
- Montaje y fijación de la luminaria en soporte o brazo de poste según diseño.
- Conexionado eléctrico (cableado hasta la luminaria, empalmes en caja si aplica).
- Instalación de puesta a tierra de la luminaria/soporte y verificación.
- Ajustes mecánicos y orientación según curva fotométrica del diseño.
- Pruebas eléctricas (continuidad, aislamiento), pruebas funcionales (encendido, control por fotocelda) y verificación de ausencia de parpadeo.
- Identificación y señalización de la instalación, limpieza y entrega de documentación técnica (ficha, certificado RETILAP, acta de pruebas).

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Luminaria 50 W (RETILAP):** equipo completo con driver (si aplica), difusor, disipador térmico, con fotometría indicada en el diseño.
b. **Fotocelda electrónica** para control automático día/noche.
c. **Elementos de fijación y suspensión:** tornillería, abrazaderas, pasatubos, tornillos antivandálicos.
d. **Elementos varios:** conectores, terminales, cinta aislante, sellos de silicona o juntas para garantizar estanqueidad.
e. **Cableado:** conductores según especificación del diseño (encauchetado o en tubo), terminales y protecciones.

Todos los componentes deberán presentar ficha técnica y certificado de conformidad (RETILAP para la luminaria).

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN (con razonamiento)

1. **Replanteo y verificación:** localizar la posición exacta en obra conforme a plano de iluminación, confirmar altura, orientación y accesos para mantenimiento.

Razonamiento: un replanteo preciso asegura cumplimiento de niveles lumínicos y evita interferencias con servicios existentes.

2. **Inspección previa del equipo:** revisar estado físico, integridad del embalaje, ficha técnica y certificado RETILAP; comprobar que el lote corresponde a la especificación.
   Razonamiento: descartar equipos defectuosos antes de montaje evita retrabajos y reclamaciones.
3. **Preparación del soporte:** si la luminaria se monta en brazo o poste, verificar que el soporte esté correctamente nivelado, anclado y con capacidad estructural. Colocar prensaestopas y pasar conductores.
   Razonamiento: soportes sobredimensionados y bien fijados minimizan vibraciones y riesgos de caída.
4. **Tendido y protección del conductor:** llevar el conductor protegido hasta la caja o punto de conexión, respetando radios de curvatura y evitando empalmes dentro del poste cuando sea posible. Utilizar tubo o canaleta según especificación.
   Razonamiento: conductores protegidos y sin empalmes en puntos críticos reducen riesgo de fallas y facilitan aislamiento.
5. **Conexionado y empalmes:** realizar empalmes con conectores certificados, crimpado correcto y aplicación de sellos o gel si el punto está expuesto. Conectar la fotocelda según indicaciones del fabricante.
   Razonamiento: conexiones mecánicamente seguras reducen la resistencia de contacto y el calentamiento.
6. **Montaje mecánico de la luminaria:** fijar la luminaria al soporte con la tornillería especificada, verificar nivel y orientación fotométrica; asegurar juntas y sellos para grado IP requerido.
   Razonamiento: orientación correcta garantiza la uniformidad lumínica proyectada en diseño y evita deslumbramiento.
7. **Puesta a tierra:** conectar la carcasa/soporte a la puesta a tierra con conductor y terminales adecuados (según RETIE). Verificar continuidad y resistencia.
   Razonamiento: la puesta a tierra protege tanto a las personas como a los equipos frente a fallas eléctricas.
8. **Pruebas funcionales:** energizar, verificar encendido, funcionamiento del driver, fotocelda (corte y encendido automático), ausencia de parpadeo, medición de tensión en bornes y comprobación de corrientes si aplica. Registrar resultados.
   Razonamiento: detectar anomalías en pruebas evita fallas durante operación y demandas de mantenimiento temprano.
9. **Ajustes finales y limpieza:** apretar fijaciones, aplicar sellantes donde corresponda, limpiar difusores y dejar la instalación etiquetada y protegida. Entregar documentación técnica.
   Razonamiento: acabado y documentación garantizan operación segura y trazabilidad.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramientas manuales (juego de llaves, destornilladores aislados, crimpadoras).
- Plataforma elevadora o andamio certificado para trabajos en altura.
- Taladro y fijaciones para montaje.
- Multímetro y/o instrumentación para verificar tensión, continuidad y funcionamiento de fotocelda.
- Equipos de seguridad personal: arnés, casco, guantes dieléctricos, gafas, botas.
  (Razonamiento: herramientas y elevación certificados reducen riesgos y garantizan un montaje adecuado.)

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Luminaria tipo alumbrado público 50 W con certificado RETILAP.
- Fotocelda electrónica.
- Elementos de fijación (tornillería, abrazaderas, prensaestopas).
- Conectores y terminales certificados.
- Cinta aislante, sellantes y elementos de estanqueidad.
- Cableado y conductores según plano.

Todos los materiales deberán contar con ficha técnica y certificado de conformidad; la luminaria debe mostrar certificación RETILAP vigente.

---

7. MANO DE OBRA

- **Supervisor electricista:** coordina, verifica planos, aprueba pruebas.
- **Oficial electricista:** realiza montaje, conexionado y pruebas.
- **Ayudante electricista:** apoyo en izado, manipulación de equipo y limpieza.

El personal deberá contar con certificación RETIE (cuando aplique), entrenamiento en trabajo en alturas y en procedimientos de seguridad eléctrica.

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD (especificadas y razonadas)

- **Certificación:** la luminaria deberá disponer de certificado RETILAP; sin certificado no será aceptada.
  Razonamiento: garantiza cumplimiento de normas de seguridad, eficiencia y compatibilidad eléctrica.
- **Protección IP/IK:** la luminaria deberá alcanzar el grado IP mínimo especificado en el diseño (recomendado IP65 para exteriores expuestos) y un nivel IK adecuado según ubicación.
  Razonamiento: protección adecuada previene entrada de agua y polvo y daños por impacto.
- **Compatibilidad fotométrica:** distribución lumínica, temperatura de color y flujo deben coincidir con el diseño para asegurar niveles de iluminación y uniformidad.
  Razonamiento: cumple requisitos de confort y seguridad visual en el área intervenida.
- **Puesta a tierra y continuidad:** la luminaria y soporte deben estar conectados a tierra con conductor dimensionado y terminales certificados; continuidad verificada.
  Razonamiento: esencial para seguridad frente a fallas y descargas.
- **Conexiones:** todos los empalmes y terminales deberán estar crimpados o apretados al torque especificado, sin empalmes temporales o improvisados.
  Razonamiento: asegura baja resistencia de contacto y evita calentamientos peligrosos.
- **Pruebas:** la instalación deberá superar pruebas de continuidad y aislamiento; el funcionamiento de la fotocelda y driver debe ser correcto y estable.
  Razonamiento: la verificación eléctrica confirma que la instalación es segura antes de la entrega.

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

Durante la inspección de recepción el interventor verificará:

- Evidencia de **certificación RETILAP** de la luminaria y entrega de fichas técnicas.
- Estado físico de la luminaria y accesorios (sin golpes ni deformaciones).
- Correcta fijación mecánica (soporte y tornillería), nivel y orientación.
- Conexionado adecuado: polaridad, continuidad, aislamiento y puesta a tierra.
- Funcionamiento: encendido, ausencia de parpadeo, control automático por fotocelda y mediciones básicas de tensión.
- Identificación, señalización y documentación (acta de prueba, fichas, garantía).

El ítem será recibido a satisfacción cuando todas las verificaciones y pruebas sean conformes y se entregue la documentación requerida.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.12
Descripción: Suministro e instalación de reflector cuadrado 50 W con certificación RETILAP, según diseño de iluminación o similar.
Unidad de medida: UND

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende el suministro, transporte, montaje, conexionado y puesta en servicio de **reflectores cuadrados de 50 W** para alumbrado exterior, debidamente certificados por **RETILAP** o norma equivalente. Incluye la instalación de soporte (soporte para tubo EMT), caja de conexión, cableado, puesta a tierra, y accesorios necesarios (tornillería, prensaestopas, elementos de fijación y elementos varios).

El reflector deberá ser apto para uso exterior, con protección mecánica y ambiental adecuada (IP/IK acorde al emplazamiento), ofrecer la fotometría y eficiencia requeridas por el diseño de iluminación y contar con driver o fuente de alimentación de calidad certificada. La instalación se realizará según planos, especificaciones del fabricante y normativa aplicable (RETIE, NTC).

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

Comprende, sin limitarse a:

- Suministro del reflector cuadrado 50 W con certificado RETILAP y su ficha técnica.
- Suministro e instalación del soporte para tubo EMT, caja cuadrada EMT para empalmes y elementos de fijación.
- Suministro y tendido del cable encauchetado 3x12 CU hasta el punto de conexión.
- Montaje mecánico en poste o estructura, ajuste de orientación según curva fotométrica.
- Conexionado eléctrico, puesta a tierra de carcasa/soporte y sellado de puntos expuestos.
- Pruebas eléctricas y funcionales (encendido, verificación del driver, pruebas de fotocelda si aplica).
- Limpieza de equipo y área, señalización y entrega de documentación técnica (fichas, certificados, actas de prueba).

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Reflector cuadrado 50 W (certificado RETILAP):** carcasa, difusor, driver integrado o compatible, disipador térmico y juntas de estanqueidad.
b. **Cable encauchetado 3x12 CU:** para alimentación desde la caja/derivación hasta el reflector.
c. **Soporte para tubo EMT y tornillería:** para fijación mecánica al poste/estructura.
d. **Caja cuadrada EMT:** para empalmes y protección de conexiones.
e. **Elementos varios:** prensaestopas, terminales, conectores, cinta aislante, sellos, y elementos de protección anticorrosión.

Todos los componentes deben contar con ficha técnica y certificado de conformidad; la luminaria debe presentar certificado RETILAP vigente.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN (razonado)

1. **Replanteo y comprobación del punto de montaje:** verificar en planos ubicación y orientación; comprobar que la estructura soporte (poste/soporte) cumple resistencia mecánica.
   Razonamiento: asegura cumplimiento fotométrico y evita refuerzos imprevistos.
2. **Inspección de equipos:** revisar integridad física del reflector y accesorios, verificar documentación (RETILAP, ficha técnica) y ausencia de daños.
   Razonamiento: detectar equipos defectuosos antes del montaje evita retrabajos y reclamaciones.
3. **Preparación del soporte y caja EMT:** instalar soporte, asegurar nivelación y colocar caja EMT con prensaestopas; aplicar protección anticorrosión donde corresponda.
   Razonamiento: garantiza estanqueidad y durabilidad de la conexión en ambiente exterior.
4. **Tendido del conductor:** pasar el cable encauchetado 3x12 CU protegido hasta la caja; respetar radios de curvatura y evitar empalmes en puntos expuestos.
   Razonamiento: reduce puntos de falla y facilita la protección mecánica del conductor.
5. **Empalmes y conexionado:** realizar empalmes con conectores certificados o crimpado; asegurar aprietes según especificación; aplicar sellado en caso de exposición a humedad.
   Razonamiento: conexiones seguras minimizan resistencia de contacto y riesgo de calentamiento.
6. **Montaje del reflector:** fijar la luminaria al soporte, verificar nivel y orientación fotométrica indicada por el diseño; asegurar juntas y tornillería antivandálica.
   Razonamiento: una fijación correcta evita vibraciones y garantiza la vida útil del equipo.
7. **Puesta a tierra:** conectar carcasa y partes metálicas a la puesta a tierra con conductor dimensionado y terminales adecuados; verificar continuidad.
   Razonamiento: protección esencial contra fallas a tierra y riesgos de seguridad.
8. **Pruebas funcionales:** energizar, comprobar encendido, funcionamiento del driver, ausencia de parpadeo, y medición de tensión y continuidad; si existe fotocelda, verificar su correcto funcionamiento. Registrar resultados.
   Razonamiento: detección temprana de fallas evita afectación en servicio.
9. **Ajustes y limpieza:** apretar fijaciones, sellar entradas, limpiar difusor y área; etiquetar y documentar ubicación y resultados.
   Razonamiento: acabado y documentación facilitan operación y mantenimiento.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramientas manuales (llaves, destornilladores aislados, crimpadora, pelacables).
- Plataforma elevadora o andamio certificado para acceso en altura.
- Taladro y fijaciones según tipo de soporte.
- Instrumentos de medición: multímetro, pinza amperimétrica, telurímetro si se verifica puesta a tierra en conjunto.
- EPP: casco, arnés, guantes dieléctricos, gafas, botas.

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Reflector cuadrado 50 W con certificado RETILAP.
- Cable encauchetado 3x12 CU (longitud según obra).
- Soporte para tubo EMT, caja cuadrada EMT y prensaestopas.
- Elementos varios: conectores, terminales, cinta aislante, sellantes, tornillería.

Todos los materiales deben presentar ficha técnica y certificado de conformidad; la luminaria debe incluir garantía y manual de instalación.

---

7. MANO DE OBRA

- **Supervisor electricista:** coordina obra, revisa planos y acepta pruebas.
- **Oficial electricista:** realiza montaje, conexionado y pruebas.
- **Ayudante electricista:** apoyo en izado y tareas auxiliares.

Personal certificado en normas RETIE y con habilitación para trabajo en altura cuando aplique.

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD (especificadas y razonadas)

- **Certificación RETILAP:** la luminaria debe estar certificada; sin certificado no será aceptada. *Razonamiento:* asegura cumplimiento de eficiencia y seguridad.
- **Protección IP/IK:** escoger grado IP e IK adecuados al emplazamiento (recomendado IP65 para exterior expuesto); pruebas de estanqueidad en instalación. *Razonamiento:* evita ingreso de agua/polvo y daños por impactos.
- **Compatibilidad fotométrica:** la distribución lumínica, temperatura de color y flujo deben coincidir con el diseño de iluminación. *Razonamiento:* garantiza niveles y uniformidad lumínica.
- **Conexiones:** empalmes certificados y apriete al torque indicado; sellado en puntos expuestos. *Razonamiento:* reduce fallas por mala conexión.
- **Puesta a tierra:** conexión verificada y continuidad realizada según RETIE. *Razonamiento:* imprescindible para seguridad eléctrica.
- **Calidad mecánica:** soportes y fijaciones dimensionados para cargas y condiciones de viento previstas. *Razonamiento:* evitar desprendimientos y fatiga mecánica.

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El interventor verificará:

- Documentación: certificado RETILAP y fichas técnicas entregadas.
- Estado visual del equipo (sin golpes, difusor limpio, juntas en buen estado).
- Correcta fijación y orientación según plano.
- Conexionado: polaridad, continuidad, aislamiento y puesta a tierra.
- Pruebas funcionales: encendido, ausencia de parpadeo, funcionamiento del driver y fotocelda si aplica.
- Registro de pruebas y entrega de manuales/garantías.

La recepción se formaliza con acta firmada cuando la instalación cumpla los requisitos técnicos, de seguridad y las pruebas sean satisfactorias.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.13
Descripción: Suministro e instalación de poste de 5 m cilíndrico o cuadrado con canastilla de cimentación, con

certificación RETILAP, según diseño de iluminación o similar.
Unidad de medida: UND

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende el **suministro, transporte, instalación, nivelación, pintura, conexión a tierra y pruebas** de **postes metálicos cilíndricos o cuadrados de 5 metros**, con su respectiva **canastilla de cimentación**, conforme a los planos de diseño y las normas RETILAP, RETIE y NTC vigentes.

El poste deberá estar diseñado para **soportar luminarias, equipos eléctricos y cargas de viento** definidas en el proyecto, fabricado en **acero galvanizado o acero estructural** con recubrimiento anticorrosivo, y contar con **certificación RETILAP**.

Incluye todas las actividades, materiales, herramientas, equipos, mano de obra y pruebas necesarias para su correcta ejecución y puesta en servicio.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El alcance incluye, pero no se limita a:

- Suministro del **poste cilíndrico o cuadrado** de 5 m con **certificación RETILAP**.
- Suministro y colocación de la **canastilla de cimentación**, anclajes y tuercas niveladoras.
- Excavación, armado de **cimentación en concreto simple F'c=210 kg/cm²**, y **colado**.
- Colocación de **tuberías y cables encauchetados 3x12 CU** para alimentación eléctrica.
- Aplicación de **pintura tipo Koraza o similar** como protección adicional.
- **Montaje, nivelación y alineación** del poste sobre su base, con torque adecuado.
- Reposición del terreno y limpieza final del área intervenida.
- Pruebas de verticalidad, torque de anclaje y continuidad de tierra.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Poste cilíndrico o cuadrado de 5 m:**
Fabricado en acero galvanizado o acero estructural con pintura anticorrosiva, con placa base perforada según diseño estructural y certificado RETILAP.

b. **Canastilla de cimentación:**
Fabricada en acero de refuerzo con pernos de anclaje galvanizados, conforme a planos y resistencia requerida.

c. **Concreto F'c=210 kg/cm²:**
Usado para la cimentación del poste, con aditivos plastificantes o impermeabilizantes si se requiere.

d. **Cable encauchetado 3x12 CU:**
Para conexión eléctrica del sistema de iluminación instalado sobre el poste.

e. **Pintura tipo Koraza:**
Pintura epóxica o esmalte resistente a rayos UV, aplicada como acabado de protección y estética.

f. **Elementos varios:**
Tornillería galvanizada, tuercas, arandelas, cinta de señalización, prensaestopas, cinta aislante, conectores y materiales auxiliares.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN (RAZONADO)

1. Replanteo y preparación del sitio

Marcar la ubicación exacta del poste según planos. Comprobar que no existan interferencias subterráneas o aéreas.
- *Razonamiento:* evita reubicaciones y garantiza la alineación de los postes en la línea de iluminación.

2. Excavación del pozo de cimentación

Realizar excavación según diseño (dimensiones típicas 0.5 x 0.5 x 1.0 m o las que indiquen los planos).
- *Razonamiento:* la profundidad garantiza estabilidad y transmisión de cargas de viento y peso del poste.

3. Colocación de la canastilla de cimentación

Ubicar la canastilla en el fondo del pozo, alineando los pernos y nivelando con precisión.
- *Razonamiento:* un mal alineamiento imposibilita el montaje correcto del poste.

4. Vaciado de concreto

Verter concreto simple F'c=210 kg/cm², vibrar y nivelar; dejar pernos y plantilla en posición.
- *Razonamiento:* una base sólida evita asentamientos diferenciales y falla estructural.

5. Curado y fraguado del concreto

Mantener humedad por al menos 7 días antes de montar el poste.
- *Razonamiento:* asegura resistencia mínima y evita fisuras prematuras.

6. Montaje del poste

Ubicar el poste sobre la base, con grúa o sistema manual (andamios certificados), nivelar verticalmente y ajustar tuercas al torque especificado.
- *Razonamiento:* el alineamiento y el torque garantizan estabilidad mecánica y seguridad.

7. Conexión eléctrica

Tendido y conexión del cable encauchetado 3x12 CU hasta el punto de alimentación. Sellar uniones con prensaestopas y cinta de aislamiento.
- *Razonamiento:* asegura continuidad eléctrica y evita ingreso de humedad.

8. Aplicación de pintura protectora (Koraza)

Aplicar capa de pintura anticorrosiva en superficie visible y base expuesta.
- *Razonamiento:* aumenta durabilidad y protección ante agentes ambientales.

9. Puesta a tierra y pruebas finales

Instalar conductor de puesta a tierra al cuerpo del poste, verificar continuidad, medir verticalidad y torque final.
Razonamiento: reduce riesgo eléctrico y asegura cumplimiento normativo RETIE.

---

5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Herramientas menores: llaves, niveles, martillos, cinta métrica.
- Taladro, mezcladora o trompo para concreto, vibrador y moldes.
- Andamio o grúa de izaje con elementos de seguridad certificados.
- Instrumentos de medición: nivel de burbuja, telurímetro, multímetro.
- Elementos de seguridad: casco, arnés, botas, guantes dieléctricos, gafas y chaleco.

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Poste metálico de 5 m (cilíndrico o cuadrado) con certificado RETILAP.
- Canastilla de cimentación metálica galvanizada.
- Concreto F'c=210 kg/cm².
- Cable encauchetado 3x12 CU.
- Pintura Koraza o similar.
- Pernos, tuercas, elementos de fijación y accesorios menores.

Todos los materiales deben estar **certificados y aprobados** por la interventoría antes del montaje.

---

7. MANO DE OBRA

- **Supervisor electricista:** dirección técnica y verificación de normas RETIE/RETILAP.
- **Oficial electricista:** ejecución de montaje eléctrico y conexión.
- **Ayudante eléctrico:** apoyo en izado, nivelación y labores auxiliares.

Todo el personal debe estar **capacitado en trabajo en altura y seguridad eléctrica.**

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD (RAZONADAS)

- **Certificación RETILAP:** el poste debe contar con certificado vigente y visible.
- **Geometría y nivelación:** la desviación máxima de verticalidad no debe superar 1/100 del largo.
- **Torque de pernos:** aplicar según especificación del fabricante.
- **Resistencia del concreto:** comprobada con ensayos o certificado del proveedor.
- **Puesta a tierra:** continuidad eléctrica verificada y documentada.
- **Protección anticorrosiva:** superficie libre de escamas, óxido o pintura descascarada.

Razonamiento: estas condiciones garantizan durabilidad, seguridad estructural y cumplimiento normativo.

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El interventor verificará:

- Certificados RETILAP y fichas técnicas.
- Dimensiones, geometría y acabado del poste.
- Correcta alineación, verticalidad y torque de pernos.
- Calidad del concreto (resistencia y acabado superficial).
- Estado de pintura y protección anticorrosiva.
- Correcta conexión eléctrica y puesta a tierra.
- Limpieza del área y entrega de documentación técnica y garantías.

La recepción se formalizará mediante **acta firmada**, una vez se verifique que la instalación cumple con los requerimientos técnicos y de seguridad.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.14
Descripción: Suministro e instalación de ducto IMC 3/4" x 6 m, incluye grapa de sujeción.
Unidad de medida: UND

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El ítem comprende el suministro de tubos metálicos **IMC (Intermediate Metal Conduit)** de **3/4" de diámetro nominal y 6 m de longitud**, sus accesorios y la instalación completa incluyendo grapas de sujeción y trabajos de anclaje (cuando aplique, con vaciado de concreto en pequeñas zapatas). El sistema IMC proporciona protección mecánica a los conductores eléctricos en instalaciones interiores o exteriores protegidas, garantizando continuidad eléctrica y resistencia mecánica ante esfuerzos de tracción y cargas ambientales.

La ejecución se realizará conforme a los planos del proyecto, especificaciones del fabricante y normativa vigente (RETIE, NTC aplicables, y normas internacionales de fabricación y ensayos para IMC).

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

Incluye, entre otras, las siguientes actividades:

- Suministro de tubo IMC 3/4" x 6 m y grapas de sujeción compatibles.
- Transporte, manejo y acopio en obra en condiciones que preserven el recubrimiento galvanizado.
- Corte, roscado (si aplica) y limpieza de bordes para unión de tramos.
- Ensamblado con acoples, codos y conectores IMC según el trazado.
- Fijación a estructuras, muros o bandejas mediante grapas, con espaciamientos conforme a normativa.
- Anclajes puntuales con vaciado de concreto simple en zapatas o bases cuando el diseño lo indique.
- Verificación de continuidad eléctrica del sistema metálico y puesta a tierra donde aplique.
- Limpieza final, protección y entrega con registro as-built de su ubicación.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Tubo IMC 3/4" x 6 m:** acero galvanizado (hot-dip) o según especificación del fabricante, con dimensiones y espesor conforme a ANSI/UL aplicable.
b. **Accesorios IMC:** acoples, codos, conectores roscados o de compresión, tapas y capuchones para acabados.
c. **Grapas de sujeción 3/4":** de acero galvanizado o inoxidable, diseñadas para el diámetro y la carga, con elementos de fijación (tornillos/taquetes) adecuados al sustrato.
d. **Elementos de anclaje y fijación:** pernos, tornillos, taquetes, prensaestopas y arandelas.
e. **Concreto simple (si aplica):** para pequeñas zapatas o anclajes, F'c=210 kg/cm².
f. **Materiales varios:** cinta teflón o sellante dieléctrico (si requiere), pasta anticorrosiva en uniones expuestas, y elementos de puesta a tierra si aplica.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN (PASO A PASO Y RAZONADO)

1. **Replanteo:** localizar la ruta del ducto en obra según planos, comprobando interferencias y distancias a otros servicios.
   Razonamiento: evita retrabajos y daños a instalaciones existentes.
2. **Preparación de tramos:** cortar a medida los tramos necesarios, limpiar rebabas y preparar roscas o embones según tipo de unión especificada por el fabricante.
   Razonamiento: un corte y acabado correcto aseguran un ensamble hermético y sin puntos de tensión.
3. **Ensamblaje:** unir tramos con acoples y conectores IMC, aplicando sellante o cinta teflón en roscas si la especificación lo requiere. Mantener alineación y pendiente (si aplica).
   Razonamiento: garantizar continuidad mecánica y eléctrica entre tramos; evitar desviaciones que compliquen el tendido de conductores.
4. **Fijación mecánica:** fijar el IMC mediante grapas cada X m (según NTC/RETIE o diseño), y en puntos especiales (cambios de dirección, derivaciones, soportes) a menor distancia. Utilizar anclajes adecuados al tipo de muro o estructura.
   Razonamiento: el espaciamiento y métodos de sujeción evitan vibraciones, pandeos y esfuerzos sobre las uniones.
5. **Anclaje puntual con concreto (si aplica):** en postes o puntos que requieran zapata, preparar la canastilla o encamisado y vaciar concreto F'c=210 kg/cm², verificar curado antes del apriete final de anclajes.
   Razonamiento: anclajes firmes aseguran estabilidad de soportes y evitan aflojamiento por cargas dinámicas.
6. **Puesta a tierra y continuidad:** cuando el IMC deba funcionar como conductor de puesta a tierra o continuidad, verificar y registrar la continuidad eléctrica entre tramos y a la tierra general. Aplicar conexiones equipotenciales donde corresponda.
   Razonamiento: asegura rutas de retorno seguras ante fallas y cumplimiento RETIE.
7. **Protecciones y acabados:** aplicar sellos anticorrosivos en uniones expuestas, colocar prensaestopas en entradas de cajas y dejar la obra limpia y protegida.
   Razonamiento: prolonga la vida útil del sistema y minimiza mantenimiento.
8. **Pruebas y registro:** comprobar alineación, firmeza de las fijaciones, continuidad eléctrica y documentar la instalación (ubicación y observaciones).
   Razonamiento: evidencia técnica de conformidad y trazabilidad para interventoría.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Cortadora de tubo, roscadora manual o máquina para roscado, dobladora (si requiere curvas no prefabricadas).
- Llaves, niveles, calibradores y equipos de sujeción.
- Taladro percutor, brocas y taquetes para fijaciones en sustratos diversos.
- Elementos para mezcla y curado de concreto (si aplica).

- Equipo de seguridad: casco, guantes dieléctricos, gafas, arnés y botas según altura.
  (Razonamiento: las herramientas adecuadas evitan daños al tubo y aseguran un montaje de calidad.)

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Tubo IMC 3/4" x 6 m (longitudes y cantidades según cuadro de obra).
- Grapas de sujeción 3/4" y tornillería/taquetes.
- Accesorios IMC: acoples, codos, conectores, tapas.
- Cinta teflón o sellante dieléctrico (si lo requiere la unión).
- Concreto simple F'c = 210 kg/cm² (para anclajes puntuales).
- Productos anticorrosivos y prensaestopas.

Todos los materiales deberán contar con **ficha técnica** y certificado de conformidad con la normativa aplicable (RETIE y normas de fabricación de IMC).

---

7. MANO DE OBRA

- **Oficial electricista:** responsable del ensamblaje, fijación, pruebas de continuidad y coordinación con estructuras.
- **Ayudante electricista:** apoyo en manipulación de tubos, preparación de anclajes y limpieza.

El personal deberá contar con certificación pertinente en trabajo eléctrico y formación en trabajo en alturas y manipulación segura de cargas.

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD (ESPECIFICADAS Y RAZONADAS)

- **Materiales conformes:** el tubo IMC y accesorios deberán cumplir normas internacionales y/o nacionales de fabricación para IMC (especificaciones del fabricante), con galvanizado íntegro y sin evidencias de golpes o corrosión.
  Razonamiento: garantiza integridad mecánica y continuidad eléctrica.
- **Alineación y montaje:** el sistema debe quedar alineado, sin deformaciones, con grapas tensionadas pero sin apretar que deformen el tubo.
  Razonamiento: evitará esfuerzos que reduzcan la sección y compliquen el paso de conductores.
- **Espaciamiento de sujeción:** respetar el espaciamiento máximo entre grapas indicado por la norma o fabricante (reducir distancias en cambios de dirección).
  Razonamiento: controla vibraciones y evita pandeos.
- **Uniones y sellado:** roscas y acoples deben quedar limpios, ajustados y sellados cuando el diseño lo requiera; prensaestopas en todas las entradas a cajas de paso.
  Razonamiento: evita ingreso de humedad y corrosión interna.
- **Puesta a tierra/continuidad:** cuando el IMC se utilice como conductor equipotencial, verificar continuidad eléctrica y resistencia de contacto en uniones.
  Razonamiento: requisito de seguridad eléctrica y cumplimiento RETIE.
- **Acabado anticorrosivo:** aplicar pinturas o compuestos en zonas donde el galvanizado haya sido dañado por corte o roscado.
  Razonamiento: preserva la protección óxido-galvánica y prolonga la vida útil.

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El interventor o supervisor verificará:

- Tipo, diámetro y cantidad de tubos y accesorios instalados conforme a la especificación.
- Estado físico del IMC (galvanizado, sin deformaciones ni golpes).
- Correcta fijación (espaciamientos, aprietes) y anclajes estructurales.
- Calidad de las uniones (ajuste, sellado y, si aplica, roscado correcto).
- Resultados de pruebas de continuidad eléctrica y verificación de puesta a tierra (si corresponde).
- Limpieza, señalización y entrega de planos as-built donde consten los recorridos instalados.

La recepción se formalizará con la firma del acta de conformidad una vez cumplidos los requisitos técnicos y de seguridad.

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.15
Descripción: Suministro e instalación de acometida Antifraude 2#8+1#8+1#8 CU (FFNT)
Unidad de medida: ML

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente ítem comprende el suministro, tendido e instalación de acometidas eléctricas tipo **antifraude**, compuestas por **cable antifraude 2x8+8 CU** y **cable de cobre #8 THHN-THW**, así como todos los elementos, herramientas y equipos necesarios para su correcta ejecución.
Estas acometidas están diseñadas para garantizar **la confiabilidad, seguridad y protección contra manipulaciones indebidas** en el sistema de alimentación eléctrica hacia los medidores o puntos de conexión de usuario, cumpliendo los requisitos del **RETIE**, **NTC 2050**, y las especificaciones de la empresa distribuidora.

El sistema incluye la **conducción, fijación, conexionado, etiquetado, pruebas de continuidad y aislamiento**, asegurando una instalación segura, estética y libre de pérdidas eléctricas o accesos no autorizados.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El alcance del presente ítem incluye, entre otras, las siguientes actividades:

- Suministro de **cable antifraude 2x8+8 CU** tipo FFNT y **cable de cobre #8 THHN-THW** con aislamiento termoplástico.
- Corte, pelado, terminación y conexionado en los puntos de acometida (poste, caja de medidor, tablero o gabinete).
- Instalación y tendido del cable según el trayecto proyectado (canalización aérea o canalizada en ducto IMC).
- Fijación del cable con grapas, abrazaderas o elementos antivandálicos cuando aplique.
- Identificación y señalización visible del circuito y calibre mediante rotulado acrílico o cinta codificada.
- Pruebas de continuidad, aislamiento y polaridad.
- Limpieza final del área de trabajo y entrega con documentación “as-built”.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Cable antifraude 2x8+8 CU (FFNT):**
Cable multipolar de cobre electrolítico con recubrimiento termoplástico antifraude, resistente a rayos UV, humedad, abrasión y manipulación externa. Cumple RETIE y NTC 1332.

b. **Cable de cobre #8 THHN-THW:**
Conductor de cobre flexible con aislamiento termoplástico de PVC, tipo THHN o THW, resistente a la humedad y calor (90 °C), para neutro o tierra.

c. **Accesorios de fijación:**
Grapas metálicas, abrazaderas o conectores aprobados para exteriores, garantizando soporte mecánico adecuado.

d. **Cajas y terminales:**
Terminales de compresión o zapatas para conexión a barras, bornes o equipos.

e. **Elementos de protección:**
Cinta aislante autovulcanizante, prensaestopas, sellantes dieléctricos y etiquetas de identificación de circuito.

f. **Elementos de seguridad:**
Equipos de protección personal (EPP), andamios certificados y herramientas aisladas para el trabajo eléctrico.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN (PASO A PASO Y RAZONADO)

1. **Replanteo y preparación del área:**
   Verificar en planos la ubicación y ruta de la acometida, determinando el recorrido más corto y seguro.
   Razonamiento: evita cruces con otras redes, pérdidas de tensión y reduce interferencias electromagnéticas.
2. **Verificación de materiales:**
   Comprobar calibre, tipo de cable, aislamiento y sellos de certificación RETIE.
   Razonamiento: garantiza que los materiales cumplen requisitos de seguridad y desempeño eléctrico.
3. **Tendido del cable:**
   Instalar los conductores siguiendo la canalización prevista (ducto IMC, bandeja o aéreo protegido). Evitar curvas forzadas, torsiones o dobleces.
   Razonamiento: conserva la integridad del aislamiento y facilita futuras inspecciones o mantenimientos.
4. **Fijación mecánica:**
   Asegurar los cables con grapas o abrazaderas a distancias regulares (máx. 1,5 m o según norma).
   Razonamiento: evita vibraciones y desplazamientos que puedan dañar el aislamiento.
5. **Conexiones eléctricas:**
   Pelar y conectar los conductores mediante terminales de compresión, usando herramientas adecuadas. Aplicar sellante o cinta autovulcanizante en zonas expuestas.
   Razonamiento: asegura uniones firmes, de baja resistencia y sin sobrecalentamientos.
6. **Pruebas eléctricas:**
   Medir continuidad, resistencia de aislamiento y polaridad del circuito. Registrar resultados.
   Razonamiento: confirma la correcta instalación y evita fallas antes de energizar.
7. **Señalización:**
   Colocar rotulado acrílico o cintas codificadas indicando circuito, tensión y calibre.
   Razonamiento: facilita identificación y mantenimiento futuro conforme RETIE.
8. **Limpieza y entrega:**
   Retirar residuos, limpiar canalizaciones y registrar en planos “as-built” la ubicación exacta del recorrido.
   Razonamiento: garantiza orden, seguridad y trazabilidad del sistema instalado.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramientas menores (pelacables, pinzas, destornilladores, prensa terminales).
- Multímetro o megóhmetro para pruebas eléctricas.
- Andamios certificados o plataformas de trabajo.
- EPP: casco dieléctrico, guantes, gafas, arnés, botas dieléctricas.
- Taladros, brocas y taquetes (si requiere fijación a muros o ductos).
  Razonamiento: el uso de equipos adecuados evita daños a los conductores y garantiza seguridad laboral.*

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Cable antifraude 2x8+8 CU tipo FFNT, con certificación RETIE.
- Cable de cobre #8 THHN-THW (neutro o tierra).
- Grapas, abrazaderas y conectores metálicos.
- Cinta autovulcanizante y sellante dieléctrico.
- Terminales de compresión o zapatas.
- Elementos de rotulado y señalización.

Todos los materiales deberán estar certificados por RETIE y cumplir con las normas **NTC 1332, NTC 2050, UL 83 y UL 486A/B** según corresponda.

---

7. MANO DE OBRA

- **Oficial electricista:** encargado de la instalación, tendido, conexión y pruebas.
- **Ayudante electricista:** apoyo en manipulación de cables, fijación y limpieza.

El personal deberá estar certificado en **trabajo en alturas, manipulación segura de redes eléctricas y normativa RETIE** vigente.

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

- Todos los cables deben estar libres de cortes, dobleces o daños en el aislamiento.
- Los empalmes solo podrán realizarse en cajas de conexión autorizadas.
- Resistencia de aislamiento mínima conforme NTC 2050 y RETIE.
- Fijaciones resistentes a la intemperie y mecánicamente firmes.
- Rotulado legible y permanente.
- Cumplimiento estricto de las normas **RETIE, NTC 2050, NTC 1332, UL 83**.
  Razonamiento: estas condiciones garantizan seguridad, confiabilidad del suministro y durabilidad de la instalación.*

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El interventor o supervisor deberá verificar:

- Tipo, calibre y longitud de cables instalados.
- Certificación RETIE y fichas técnicas de los materiales.

- Correcta fijación y sujeción.
- Resultados de pruebas de continuidad y aislamiento.
- Identificación y señalización conforme a norma.
- Limpieza y documentación “as-built”.

El ítem será recibido a satisfacción una vez comprobada la conformidad técnica y el cumplimiento normativo.

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.16
Descripción: Suministro e instalación de obra civil en ladrillo hollman para empotrar gabinete (TAB-GEN) según diseño eléctrico.
Unidad de medida: UND

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende todas las actividades necesarias para la **construcción, suministro e instalación de la obra civil en ladrillo hollman**, requerida para el **empotramiento del gabinete de tableros generales (TAB-GEN)** conforme a los planos eléctricos, arquitectónicos y estructurales del proyecto.
La actividad incluye la **preparación del área**, la **construcción del nicho o estructura de soporte en ladrillo hollman**, el **revestimiento y nivelación**, el **anclaje del gabinete** y el **acabado final**, garantizando resistencia, estabilidad, estética y seguridad conforme a las normas **RETIE**, **NSR-10**, y **NTC 4026** (mampostería estructural).

El propósito de esta instalación es proteger los equipos eléctricos contra impactos, humedad y manipulación no autorizada, asegurando un soporte rígido y alineado con la infraestructura civil del proyecto.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El alcance de este ítem comprende:

- Replanteo y adecuación del espacio destinado al gabinete eléctrico (TAB-GEN).
- Suministro de materiales (ladrillo hollman, cemento gris, arena, triturado, acero de refuerzo, concreto simple y acrílico de señalización).
- Construcción del nicho o base en mampostería de ladrillo hollman.
- Colocación de refuerzos metálicos según diseño y anclaje del gabinete.
- Vaciado de concreto y nivelación del soporte.
- Aplicación de señalización o rotulación según RETIE.
- Limpieza y entrega final del área con acabado uniforme y libre de defectos.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Ladrillo Hollman:** Pieza de mampostería estructural de alta resistencia, con dimensiones estándar, utilizada para la conformación de la caja o nicho del gabinete.
b. **Cemento gris:** Cemento Portland tipo UG conforme a NTC 121, empleado para la elaboración de morteros de pega y pañete.
c. **Arena y triturado:** Agregados finos y gruesos lavados y libres de materia orgánica, empleados en mezcla de concreto simple (F’c = 210 kg/cm²).
d. **Acero de refuerzo PDR 60:** Varillas de acero corrugado, utilizadas para refuerzo de la estructura y anclajes.

e. **Concreto simple F'c=210 kg/cm²:** Material estructural para nivelación y base del gabinete.
f. **Acrílico de señalización:** Placa identificadora "ACOMETIDA TAB-GEN" o similar, resistente a intemperie.
g. **Elementos auxiliares:** Herramientas menores, equipos de protección, andamios certificados y elementos de seguridad industrial.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN (PASO A PASO Y RAZONADO)

1. **Replanteo y preparación del área:**
   Se demarcan las dimensiones del nicho de empotramiento conforme a los planos eléctricos y arquitectónicos.
   Razonamiento: asegura ubicación precisa, nivelación y alineación con el muro o superficie de instalación.
2. **Excavación y base:**
   Se realiza excavación (si aplica) y preparación del terreno para recibir la base de concreto simple.
   Razonamiento: provee estabilidad estructural y soporte resistente al gabinete.
3. **Colocación del refuerzo metálico:**
   Se instalan varillas o mallas PDR 60 conforme al diseño.
   Razonamiento: mejora la rigidez estructural y evita fisuras por esfuerzos localizados.
4. **Vaciado de concreto de base:**
   Se vacía concreto simple F'c=210 kg/cm², asegurando nivelación y espesor uniforme.
   Razonamiento: garantiza una superficie plana y resistente para el montaje del gabinete.
5. **Levantamiento en ladrillo hollman:**
   Se construye el nicho o muro con ladrillo hollman y mortero cemento-arena, cuidando plomo y nivel.
   Razonamiento: proporciona estructura sólida, estética y de fácil mantenimiento.
6. **Anclaje y fijación del gabinete TAB-GEN:**
   Una vez alcanzada la resistencia inicial del mortero, se empotra y nivela el gabinete utilizando pernos, taquetes o anclajes metálicos.
   Razonamiento: evita vibraciones, desplazamientos y garantiza la accesibilidad frontal del tablero.
7. **Acabado y señalización:**
   Se aplica pañete o resane, y se instala el acrílico de identificación.
   Razonamiento: mejora presentación, durabilidad y cumplimiento RETIE (identificación visible).
8. **Limpieza y entrega:**
   Se retiran sobrantes de material y se deja el área limpia y en condiciones óptimas.
   Razonamiento: asegura la aceptación técnica y la durabilidad de la instalación.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramientas menores: palas, plomadas, niveles, mezcladora, palustre.
- Equipos eléctricos portátiles (taladros, rotomartillos).
- Andamios certificados.
- Elementos de seguridad personal: casco, guantes, botas, arnés, gafas.
  Razonamiento: el uso de equipos adecuados garantiza seguridad, precisión y calidad constructiva.*

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Ladrillo Hollman (250 unidades).
- Cemento gris (200 kg).
- Arena lavada (0.8 m³).
- Acero de refuerzo PDR 60 (40 kg).
- Concreto simple F'c = 210 kg/cm² (0.3 m³).

- Triturado ¾" (0.2 m³).
- Acrílico señalización acometida (1 und).

Todos los materiales deben cumplir con **NTC 121, NTC 1299, NTC 4026, NTC 4045** y el **RETIE** en aspectos de accesibilidad y protección física del tablero.

---

7. MANO DE OBRA

- **Oficial eléctrico:** supervisa y realiza empotramiento, nivelación y conexión a sistemas eléctricos.
- **Ayudante eléctrico:** apoyo en tendido, fijación y limpieza del área.
- **Oficial de construcción:** ejecuta la obra civil, morteros y acabados.
- **Obreros:** apoyo en mezcla, cargue, transporte y limpieza.
  Razonamiento: el equilibrio entre mano de obra técnica y civil asegura correcta integración entre componentes eléctricos y estructurales.*

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

- Cumplimiento de alineaciones, plomos y espesores establecidos en planos.
- Revisión dimensional del nicho y gabinete.
- Concreto con resistencia mínima F'c=210 kg/cm².
- Pega de ladrillo con mortero 1:4 (cemento:arena).
- Acabado final sin fisuras ni desprendimientos.
- Cumplimiento de las normas **RETIE, NSR-10, NTC 4026, NTC 2050**.
  Razonamiento: asegura durabilidad, estética y seguridad del sistema eléctrico civilmente empotrado.*

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El interventor verificará:

- Cantidades de materiales según APU y planos.
- Correcto empotramiento del gabinete.
- Nivelación, acabado y señalización.
- Certificación de materiales.
- Cumplimiento RETIE (protección, accesibilidad, identificación).
- Registro fotográfico y plano "as-built".

El ítem se considerará recibido a satisfacción una vez cumpla todas las especificaciones técnicas, normativas y de calidad indicadas.

Capítulo: Redes Eléctricas
Ítem: 5.16
Descripción: Suministro e instalación de obra civil en ladrillo hollman para empotrar gabinete (TAB-GEN) según diseño eléctrico.
Unidad de medida: UND

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este ítem comprende todas las actividades necesarias para la **construcción, suministro e instalación de la obra civil en ladrillo hollman**, requerida para el **empotramiento del gabinete de tableros generales (TAB-GEN)** conforme a los planos eléctricos, arquitectónicos y estructurales del proyecto.
La actividad incluye la **preparación del área**, la **construcción del nicho o estructura de soporte en ladrillo hollman**, el **revestimiento y nivelación**, el **anclaje del gabinete** y el **acabado final**, garantizando resistencia, estabilidad, estética y seguridad conforme a las normas **RETIE**, **NSR-10**, y **NTC 4026** (mampostería estructural).

El propósito de esta instalación es proteger los equipos eléctricos contra impactos, humedad y manipulación no autorizada, asegurando un soporte rígido y alineado con la infraestructura civil del proyecto.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El alcance de este ítem comprende:

- Replanteo y adecuación del espacio destinado al gabinete eléctrico (TAB-GEN).
- Suministro de materiales (ladrillo hollman, cemento gris, arena, triturado, acero de refuerzo, concreto simple y acrílico de señalización).
- Construcción del nicho o base en mampostería de ladrillo hollman.
- Colocación de refuerzos metálicos según diseño y anclaje del gabinete.
- Vaciado de concreto y nivelación del soporte.
- Aplicación de señalización o rotulación según RETIE.
- Limpieza y entrega final del área con acabado uniforme y libre de defectos.

---

3. COMPONENTES PRINCIPALES

a. **Ladrillo Hollman:** Pieza de mampostería estructural de alta resistencia, con dimensiones estándar, utilizada para la conformación de la caja o nicho del gabinete.
b. **Cemento gris:** Cemento Portland tipo UG conforme a NTC 121, empleado para la elaboración de morteros de pega y pañete.
c. **Arena y triturado:** Agregados finos y gruesos lavados y libres de materia orgánica, empleados en mezcla de concreto simple (F'c = 210 kg/cm²).
d. **Acero de refuerzo PDR 60:** Varillas de acero corrugado, utilizadas para refuerzo de la estructura y anclajes.
e. **Concreto simple F'c=210 kg/cm²:** Material estructural para nivelación y base del gabinete.
f. **Acrílico de señalización:** Placa identificadora "ACOMETIDA TAB-GEN" o similar, resistente a intemperie.
g. **Elementos auxiliares:** Herramientas menores, equipos de protección, andamios certificados y elementos de seguridad industrial.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN (PASO A PASO Y RAZONADO)

1. **Replanteo y preparación del área:**
   Se demarcan las dimensiones del nicho de empotramiento conforme a los planos eléctricos y arquitectónicos.
   Razonamiento: asegura ubicación precisa, nivelación y alineación con el muro o superficie de instalación.
2. **Excavación y base:**
   Se realiza excavación (si aplica) y preparación del terreno para recibir la base de concreto simple.
   Razonamiento: provee estabilidad estructural y soporte resistente al gabinete.

3. **Colocación del refuerzo metálico:**
   Se instalan varillas o mallas PDR 60 conforme al diseño.
   Razonamiento: mejora la rigidez estructural y evita fisuras por esfuerzos localizados.
4. **Vaciado de concreto de base:**
   Se vacía concreto simple F'c=210 kg/cm², asegurando nivelación y espesor uniforme.
   Razonamiento: garantiza una superficie plana y resistente para el montaje del gabinete.
5. **Levantamiento en ladrillo hollman:**
   Se construye el nicho o muro con ladrillo hollman y mortero cemento-arena, cuidando plomo y nivel.
   Razonamiento: proporciona estructura sólida, estética y de fácil mantenimiento.
6. **Anclaje y fijación del gabinete TAB-GEN:**
   Una vez alcanzada la resistencia inicial del mortero, se empotra y nivela el gabinete utilizando pernos, taquetes o anclajes metálicos.
   Razonamiento: evita vibraciones, desplazamientos y garantiza la accesibilidad frontal del tablero.
7. **Acabado y señalización:**
   Se aplica pañete o resane, y se instala el acrílico de identificación.
   Razonamiento: mejora presentación, durabilidad y cumplimiento RETIE (identificación visible).
8. **Limpieza y entrega:**
   Se retiran sobrantes de material y se deja el área limpia y en condiciones óptimas.
   Razonamiento: asegura la aceptación técnica y la durabilidad de la instalación.

---

5. EQUIPOS / HERRAMIENTAS

- Herramientas menores: palas, plomadas, niveles, mezcladora, palustre.
- Equipos eléctricos portátiles (taladros, rotomartillos).
- Andamios certificados.
- Elementos de seguridad personal: casco, guantes, botas, arnés, gafas.
  Razonamiento: el uso de equipos adecuados garantiza seguridad, precisión y calidad constructiva.*

---

6. MATERIALES E INSUMOS

- Ladrillo Hollman (250 unidades).
- Cemento gris (200 kg).
- Arena lavada (0.8 m³).
- Acero de refuerzo PDR 60 (40 kg).
- Concreto simple F'c = 210 kg/cm² (0.3 m³).
- Triturado ¾" (0.2 m³).
- Acrílico señalización acometida (1 und).

Todos los materiales deben cumplir con **NTC 121, NTC 1299, NTC 4026, NTC 4045** y el **RETIE** en aspectos de accesibilidad y protección física del tablero.

---

7. MANO DE OBRA

- **Oficial eléctrico:** supervisa y realiza empotramiento, nivelación y conexión a sistemas eléctricos.
- **Ayudante eléctrico:** apoyo en tendido, fijación y limpieza del área.
- **Oficial de construcción:** ejecuta la obra civil, morteros y acabados.

- **Obreros:** apoyo en mezcla, cargue, transporte y limpieza.
  Razonamiento: el equilibrio entre mano de obra técnica y civil asegura correcta integración entre componentes eléctricos y estructurales.*

---

8. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

- Cumplimiento de alineaciones, plomos y espesores establecidos en planos.
- Revisión dimensional del nicho y gabinete.
- Concreto con resistencia mínima F'c=210 kg/cm².
- Pega de ladrillo con mortero 1:4 (cemento:arena).
- Acabado final sin fisuras ni desprendimientos.
- Cumplimiento de las normas **RETIE, NSR-10, NTC 4026, NTC 2050**.
  Razonamiento: asegura durabilidad, estética y seguridad del sistema eléctrico civilmente empotrado.*

---

9. CONTROL Y RECEPCIÓN

El interventor verificará:

- Cantidades de materiales según APU y planos.
- Correcto empotramiento del gabinete.
- Nivelación, acabado y señalización.
- Certificación de materiales.
- Cumplimiento RETIE (protección, accesibilidad, identificación).
- Registro fotográfico y plano "as-built".

El ítem se considerará recibido a satisfacción una vez cumpla todas las especificaciones técnicas, normativas y de calidad indicadas.

tem: 6.1
Descripción: Construcción de canaleta rectangular de 0.20 x 0.20 m en lámina galvanizada, longitud 30.90 m
Unidad: Metro (m)

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente ítem comprende la **construcción e instalación de canaletas rectangulares metálicas de 0.20 m de ancho por 0.20 m de alto y 30.90 m de longitud total**, fabricadas en **lámina galvanizada calibre 20 o acero inoxidable AISI 304**, destinadas al **conducción y evacuación de aguas lluvias o aguas de lavado superficial**.

Las canaletas se instalan apoyadas sobre **ménsulas o platinas galvanizadas**, fijadas a estructura portante o muro, con sistema de **drenaje en PVC Ø100 mm**, **embudos metálicos de conexión a bajante**, **sellante estructural** y **recubrimiento epóxico anticorrosivo**, garantizando estanqueidad y durabilidad frente a la intemperie.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El alcance de este ítem incluye:

- Suministro y fabricación de canaletas metálicas rectangulares 0.20x0.20 m.
- Montaje sobre ménsulas o platinas de soporte galvanizadas.
- Colocación de drenajes en PVC Ø100 mm con embudos o boquillas metálicas.
- Aplicación de sellante estructural o silicona poliuretano en uniones.
- Protección con pintura epóxica o anticorrosiva.
- Limpieza y prueba de estanqueidad del sistema.

No incluye bajantes verticales ni conexión a redes enterradas, las cuales se miden en ítems independientes.

---

3. COMPONENTES Y MATERIALES PRINCIPALES

- **Canaleta metálica:** sección rectangular de 0.20x0.20 m, en lámina galvanizada calibre 20 o acero inoxidable AISI 304.
- **Ménsulas o platinas soporte:** acero galvanizado, fijadas a estructura cada 1.5 m máximo.
- **Sellante estructural o silicona poliuretano:** resistente a rayos UV y humedad.
- **Tornillería y remaches galvanizados:** de acero inoxidable o galvanizado, resistentes a la corrosión.
- **Pintura epóxica o anticorrosiva:** dos manos sobre superficie limpia y desengrasada.
- **Tubería PVC Ø100 mm:** tipo sanitario, sin filtro, para drenaje.
- **Embudo o boquilla metálica:** conexión entre canaleta y bajante.
- **Accesorios PVC Ø100 mm:** codos o uniones de descarga.

Todos los materiales deben cumplir con **NTC 3691 (PVC), NTC 4017 (galvanizado), NTC 512-1 (acero inoxidable)** y **RETIE/NSR-10, Título F – Saneamiento**.

---

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

4.1. Replanteo

- Se realiza el trazado de la ruta de la canaleta con nivel y plomada, garantizando pendiente mínima de 1% hacia los puntos de descarga.
- Se marcan puntos de anclaje y ubicación de ménsulas o soportes.

4.2. Fabricación y preparación

- Se cortan y doblan las láminas metálicas a la sección requerida.
- Se limpian las superficies, eliminando rebabas y residuos.

4.3. Instalación de ménsulas y soportes

- Fijación de soportes a estructura o muro con anclajes metálicos o pernos.
- Verificación de alineación y pendiente antes del montaje.

4.4. Colocación de canaletas

- Montaje de tramos sobre soportes, alineando y asegurando con tornillería galvanizada.

- Aplicación de sellante estructural en juntas longitudinales y transversales.

4.5. Conexión de drenajes

- Colocación de embudos o boquillas metálicas hacia bajantes de PVC Ø100 mm.
- Unión mediante accesorios PVC (codos, uniones, terminales).

4.6. Protección superficial

- Aplicación de dos manos de pintura epóxica anticorrosiva (interior y exterior).
- Tono según especificaciones del proyecto.

4.7. Prueba y limpieza final

- Ensayo de estanqueidad con agua.
- Limpieza general del sistema y retiro de residuos.

---

5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Taladros, remachadoras, llaves, martillos, esmeril, nivel, cinta métrica.
- Equipo de pintura (rodillo o pistola de aire).
- EPP: guantes, gafas, arnés, casco, botas.

---

6. MANO DE OBRA

- **Oficial plomero / metalista:** encargado del montaje, fijación y acabado.
- **Ayudante:** apoyo en corte, transporte, sellado y limpieza.

El personal debe contar con certificación en **trabajo seguro en alturas** y experiencia en montaje de elementos metálicos hidrosanitarios.

---

7. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

- Pendiente mínima del 1% hacia drenajes.
- Uniones selladas y herméticas.
- Canaletas sin deformaciones ni rebabas.
- Pintura continua, sin poros ni áreas descubiertas.
- Soportes firmes y equidistantes.
- Cumplimiento de normas NTC 3691, NTC 4017, NTC 512-1 y NSR-10 Título F.

---

8. CONTROL DE CALIDAD Y RECEPCIÓN

El interventor verificará:

- Dimensiones y materiales conforme a planos.
- Alineación, pendiente y fijación.
- Aplicación de sellante y pintura anticorrosiva.
- Prueba de estanqueidad sin fugas.

El ítem será recibido cuando cumpla todas las condiciones técnicas, de seguridad y acabado establecidas en esta especificación.

---

9. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- Disponer adecuadamente los residuos de lámina, sellante y pintura.
- Uso obligatorio de EPP.
- Evitar contaminación de canales naturales o redes pluviales durante la prueba de agua.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Capítulo: Redes Hidrosanitarias y Manejo de Aguas
Ítem: 6.2
Descripción: Suministro e instalación de bajantes en tubería PVC Ø4”
Unidad: Metro (m)

---

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente ítem comprende el **suministro e instalación de bajantes verticales en tubería PVC Ø4” (100 mm de diámetro nominal)**, destinadas a la **evacuación de aguas lluvias o residuales desde cubiertas, canaletas o sistemas de drenaje superficial** hacia la red principal de conducción o sumidero.

Las tuberías se instalarán **adyacentes a muros o estructuras portantes**, debidamente **ancladas mediante abrazaderas metálicas o de PVC**, asegurando su alineación vertical, continuidad y hermeticidad.

El sistema incluye **accesorios (codos, uniones, terminales, abrazaderas y adaptadores)**, así como la aplicación de **adhesivos y sellantes** compatibles con PVC sanitario.

---

2. ALCANCE DEL ÍTEM

El alcance del presente ítem incluye:

- Suministro de tubería PVC Ø4” tipo sanitario, sin filtro.
- Suministro e instalación de todos los accesorios necesarios (codos, uniones, terminales).
- Fijación con abrazaderas metálicas o plásticas a la estructura.
- Aplicación de sellante y adhesivo PVC en uniones.
- Prueba hidráulica de estanqueidad.
- Limpieza final del sistema y retiro de sobrantes.

No incluye conexión a redes subterráneas ni estructuras de captación (sumideros, pozos), las cuales se miden en ítems separados.

3. MATERIALES Y COMPONENTES PRINCIPALES

- **Tubería PVC Ø4" (100 mm):** Tipo sanitario, cédula 40 o SDR 26, color gris o blanco, junta cementada o con anillo de goma, conforme a NTC 3691.
- **Accesorios PVC:** Codos 45° y 90°, uniones, terminales y adaptadores, tipo sanitario.
- **Abrazaderas de soporte:** Metálicas galvanizadas o en PVC, fijadas cada 1.5 m como máximo.
- **Adhesivo para PVC sanitario:** Tipo solvente, de fraguado rápido, resistente a presión y temperatura ambiental.
- **Sellante:** Siliconado o de poliuretano, compatible con PVC.

4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

4.1. Replanteo

- Se ubican los puntos de bajantes conforme a planos hidráulicos y se marcan los ejes verticales de instalación.
- Se determina la pendiente y alineación de las conexiones a las canaletas o ductos superiores.

4.2. Preparación de tuberías y accesorios

- Corte de tubos a la longitud requerida con segueta o cortatubo.
- Limpieza de extremos y biselado a 15° para mejor acople.

4.3. Montaje

- Ensamble de tramos con aplicación uniforme de adhesivo PVC en interior del accesorio y exterior del tubo.
- Colocación de abrazaderas de soporte cada 1.5 m.
- Instalación de codos en cambios de dirección o descarga.

4.4. Sellado y pruebas

- Aplicación de sellante en uniones expuestas.
- Prueba hidráulica llenando el tramo con agua para verificación de fugas.

4.5. Acabados

- Limpieza de rebabas y exceso de adhesivo.
- Sellado perimetral en penetraciones por muros o losas.

5. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Cortatubos o segueta manual.
- Llaves, taladro percutor, cinta métrica, nivel, escaleras.
- Brochas o pistolas aplicadoras de sellante.
- Elementos de protección personal (guantes, gafas, arnés, casco, botas).

---

6. MANO DE OBRA

- **Oficial plomero / sanitario:** encargado del montaje y fijación del sistema.
- **Ayudante:** apoyo en preparación, corte, pegado y limpieza.
- **Supervisor técnico:** verificación de alineación y estanqueidad.

El personal debe estar capacitado en **trabajo en alturas y manipulación segura de adhesivos**.

---

7. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE CALIDAD

- Las bajantes deberán quedar perfectamente verticales, sin desviaciones mayores a 1 cm por metro.
- Todas las uniones deben estar cementadas o selladas y libres de fugas.
- Abrazaderas fijas y equidistantes.
- Descarga libre o conectada a pozo/sumidero conforme a planos.
- Cumplimiento de normas NTC 3691, NTC 4585, NTC 576, y NSR-10 Título F.

---

8. CONTROL DE CALIDAD Y RECEPCIÓN

El interventor verificará:

- Diámetro y tipo de tubería según planos.
- Alineación vertical, fijación y separación de abrazaderas.
- Calidad del adhesivo y sellante utilizado.
- Resultados de prueba hidráulica sin fugas.

Solo se aprobarán los tramos que cumplan plenamente las especificaciones de materiales, montaje y seguridad.

---

9. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- Uso obligatorio de EPP durante toda la instalación.
- No verter residuos de adhesivo o solvente al alcantarillado.
- Recolección y disposición de sobrantes de PVC conforme a normas ambientales locales.
- Señalización de áreas de trabajo en altura.

---

10. BASE DE PAGO

El pago se realizará por **metro (m)** de bajante instalado, completamente terminado, probado y aceptado por la Interventoría, e incluirá todos los materiales, herramientas, adhesivos, accesorios, mano de obra y actividades descritas en esta especificación.

Ítem 6.3 – Bajantes en Tubería PVC Ø4”

1. Descripción del Ítem

Este ítem comprende el suministro, instalación y pruebas de **bajantes verticales en tubería de PVC de 4 pulgadas de diámetro**, destinadas a la conducción de aguas lluvias o residuales desde cubiertas o pisos superiores hacia el sistema de recolección o disposición final.
Incluye todos los accesorios, uniones, soportes, anclajes, sellos y demás elementos necesarios para garantizar la continuidad hidráulica, la hermeticidad y la estabilidad del sistema.

---

2. Materiales

Los materiales a emplear deberán cumplir las siguientes especificaciones mínimas:

- **Tubería PVC Ø4"**:
  - Tipo sanitario o pluvial, presión nominal clase 10 o superior.
  - Fabricada conforme a la norma **NTC 576**, **ASTM D-1785** o equivalentes.
  - Color gris o blanco, con junta cementada o tipo campana.
  - Superficie interior lisa, libre de defectos y resistente a la corrosión.
- **Accesorios (codos, uniones, terminales, reducciones)**:
  - De igual material y clase que la tubería.
  - Deberán asegurar un ajuste hermético mediante cementado o roscado.
  - Normas aplicables: **NTC 369**, **ASTM D-2466**.
- **Abrazaderas y soportes**:
  - De material metálico galvanizado o PVC reforzado, resistentes a la intemperie.
  - Se instalarán a una distancia máxima de 1,50 m entre sí y en cada cambio de dirección.
- **Adhesivo y primer PVC**:
  - Cemento solvente y limpiador compatible con PVC rígido.
  - Normas **ASTM D-2564** y **ASTM F-493**.
- **Sellante**:
  - Silicona neutra o poliuretano para sellar penetraciones o uniones con muros y losas.

---

3. Equipo y Herramientas

- Herramienta manual básica para corte, biselado y unión de PVC (segueta, escuadra, cepillo, aplicador de solvente).
- Escaleras o andamios para trabajo en altura.
- Elementos de seguridad personal: guantes, gafas, casco, arnés.

---

4. Mano de Obra

- **Oficial sanitario** con experiencia en instalación de redes verticales de PVC.
- **Ayudante** de plomería para apoyo en corte, limpieza y aplicación de adhesivo.
  El personal deberá ejecutar las actividades conforme a las normas de seguridad industrial y buenas prácticas constructivas.

---

5. Procedimiento de Ejecución

1. **Replanteo y ubicación**
    - Determinar la posición exacta del bajante según planos de instalaciones hidrosanitarias.
    - Marcar los puntos de sujeción, derivaciones y empalmes.
2. **Preparación de tuberías y accesorios**
    - Cortar la tubería en longitudes requeridas, verificando cortes perpendiculares.
    - Limpiar los extremos con trapo seco y aplicar primer PVC antes del adhesivo.
3. **Instalación**
    - Ensamblar los tramos verticales de abajo hacia arriba, garantizando alineación y verticalidad.
    - Cementar las uniones según las recomendaciones del fabricante.
    - Fijar las abrazaderas cada 1,50 m y en cada codo o derivación.
4. **Conexión a la red**
    - Empalmar la bajante con la caja de inspección, rejilla o tubería horizontal correspondiente.
    - Sellar el punto de paso en losas o muros con silicona o poliuretano.
5. **Prueba y limpieza**
    - Realizar prueba hidráulica con agua para verificar hermeticidad.
    - Limpiar el sistema y proteger los extremos abiertos hasta su conexión final.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será el **metro lineal (m)** de bajante instalada y en correcto funcionamiento, incluyendo accesorios, fijaciones y sellos.

---

7. Criterios de Aceptación

- Cumplimiento de la verticalidad y alineación según planos.
- Uniones firmes, limpias y sin filtraciones.
- Fijaciones seguras a la estructura.
- Conexión hermética con la red sanitaria o pluvial correspondiente.
- Materiales certificados y libres de defectos visibles.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **NTC 576 – Tuberías de PVC rígido para sistemas sanitarios.**
- **ASTM D-1785 – Standard Specification for PVC Plastic Pipe, Schedules 40, 80, and 120.**
- **NTC 369 – Accesorios de PVC para instalaciones hidráulicas y sanitarias.**
- **ASTM D-2564 – Solvent Cements for PVC Plastic Pipe and Fittings.**
- **RETIE y RAS 2000 – Requisitos de instalaciones hidrosanitarias.**

Ítem 6.4 – Cárcamos C35

1. Descripción del Ítem

Este ítem comprende el **suministro, instalación y acabado de cárcamos prefabricados tipo C35**, destinados a la recolección, manejo y control del flujo de aguas lluvias o residuales dentro del sistema hidrosanitario.
Incluye la instalación de tuberías de entrada y salida, rejillas o tapas de inspección, sellos, accesorios, anclajes, morteros de nivelación e impermeabilización, así como todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento hidráulico y estructural del conjunto.

---

2. Materiales

Los materiales deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

- **Cárcamo prefabricado tipo C35**
  - Elemento de concreto reforzado con resistencia característica mínima a la compresión de **35 MPa (C35)**.
  - Dimensiones y geometría según planos del proyecto.
  - Con superficies lisas y juntas diseñadas para recibir sellante impermeable.
  - Fabricado conforme a las normas **NTC 4026**, **NTC 3318** o equivalentes internacionales (ASTM C478 para estructuras prefabricadas).
- **Tubería PVC Ø110 mm (entrada)**
  - Tipo sanitario o pluvial, clase 10 o superior.
  - Conforme a normas **NTC 576** y **ASTM D-1785**.
  - Unión cementada con solvente PVC o tipo campana.
- **Tubería PVC Ø250 mm (salida)**
  - Tipo sanitario o pluvial, presión nominal clase 10 o superior.
  - Cumplimiento de las mismas especificaciones técnicas de la tubería de entrada.
- **Mortero de nivelación y aditivo impermeabilizante**
  - Mezcla de cemento Portland tipo I con arena fina lavada en proporción 1:3.
  - Incluye aditivo hidrófugo o impermeabilizante conforme a **NTC 1115**.
  - Se aplicará sobre la base para asegurar nivel y estabilidad del cárcamo.
- **Rejilla o tapa de acceso**
  - Puede ser **metálica galvanizada**, fundida en hierro dúctil o prefabricada en concreto armado.
  - Deberá soportar las cargas de servicio según su ubicación (vehicular o peatonal).
  - Cumplimiento de la norma **NTC 5764**.
- **Sellante impermeable (poliuretano o silicona neutra)**
  - Aplicado en juntas de conexión, tapas y puntos de penetración.
  - Alta resistencia a la humedad y rayos UV.
- **Accesorios y conexiones**
  - Incluyen uniones, codos, adaptadores, abrazaderas y anclajes metálicos.
  - Compatibles con PVC y concreto.
  - Fabricados según normas **ASTM D-2466** o equivalentes.

---

3. Equipos y Herramientas

- Herramienta manual para excavación, nivelación y manipulación de piezas prefabricadas.
- Equipos de izaje o grúa pequeña para la colocación del cárcamo.
- Mezcladora para preparación del mortero.
- Elementos de seguridad industrial: casco, botas, guantes, gafas y arnés.

---

4. Mano de Obra

- **Oficial sanitario o maestro de obra civil** con experiencia en instalación de estructuras prefabricadas y redes hidrosanitarias.

- **Ayudantes de obra** para apoyo en excavación, nivelación, colocación y sellado.
  Todo el personal deberá trabajar bajo supervisión técnica y siguiendo las normas de seguridad y control de calidad.

---

5. Procedimiento de Ejecución

1. **Replanteo y excavación**
   - Marcar el área del cárcamo conforme a los planos de diseño.
   - Excavar hasta la cota establecida, garantizando estabilidad del terreno y drenaje temporal.
2. **Base y nivelación**
   - Colocar una capa de mortero de nivelación con aditivo impermeabilizante.
   - Verificar nivel y alineación antes de instalar la estructura.
3. **Instalación del cárcamo prefabricado**
   - Ubicar cuidadosamente el elemento utilizando guías y equipo de izaje.
   - Alinear las bocas de entrada y salida con las tuberías correspondientes.
   - Sellar las juntas de conexión con poliuretano o silicona neutra.
4. **Conexión de tuberías**
   - Instalar tubería de entrada y salida según especificaciones del plano hidráulico.
   - Cementar las uniones y comprobar hermeticidad.
5. **Colocación de rejilla o tapa de acceso**
   - Instalar el marco y la tapa, verificando el nivel con la superficie del terreno o pavimento.
   - Asegurar fijación firme y acabado limpio.
6. **Prueba de estanqueidad y limpieza**
   - Realizar prueba hidráulica para verificar ausencia de filtraciones.
   - Retirar escombros y limpiar el interior antes de cierre final.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será el **metro (m)** de cárcamo instalado, completamente terminado y operativo, incluyendo todos los accesorios, conexiones, morteros y sellos.

---

7. Criterios de Aceptación

- Alineación y nivel conforme a planos y tolerancias de obra.
- Juntas y conexiones totalmente herméticas.
- Superficie libre de fisuras o defectos estructurales.
- Rejilla o tapa perfectamente ajustada y funcional.
- Cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad aplicables.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **NTC 4026 – Elementos prefabricados de concreto reforzado.**
- **NTC 3318 – Concreto estructural – Especificaciones.**
- **NTC 576 – Tuberías de PVC rígido para sistemas sanitarios.**
- **ASTM C478 – Standard Specification for Precast Reinforced Concrete Manhole Sections.**

- **RAS 2000 – Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.**

Ítem 6.5 – Caja de Inspección Tipo 1 (0.80 x 1.10 x 1.10 m)

1. Descripción del Ítem

Este ítem comprende la **construcción de una caja de inspección tipo 1**, con dimensiones interiores aproximadas de **0.80 m de ancho x 1.10 m de largo x 1.10 m de profundidad**, fabricada en concreto reforzado y diseñada para permitir el acceso, inspección, limpieza y mantenimiento de las redes de conducción de aguas residuales o pluviales.

Incluye la ejecución de la excavación, formaleta, refuerzo, vaciado de concreto, instalación de tuberías de entrada y salida, aplicación de sellante, colocación de tapa prefabricada, rellenos y acabado final, conforme a planos y especificaciones del proyecto.

---

2. Materiales

Los materiales empleados deberán cumplir con las siguientes características técnicas mínimas:

- **Concreto Simple f'c = 210 kg/cm² (21 MPa)**
  - Utilizado en los muros y fondo de la caja.
  - Dosificación y control conforme a **NTC 3318**, **NTC 673**, y **RAS 2000**.
  - Asentamiento máximo 10 cm (cono de Abrams).
- **Acero de refuerzo PDR 60 (Grado 4200 kg/cm²)**
  - Barras corrugadas de diámetro y espaciamiento según planos estructurales.
  - Cumple con **NTC 2289** o **ASTM A615**.
  - Libre de óxidos, aceites o impurezas.
- **Formaleta**
  - Madera inmunizada o metálica, en buen estado, sin deformaciones.
  - Debe garantizar superficies lisas y exactitud dimensional de la caja.
- **Tubería PVC Ø110 mm (entrada y salida)**
  - Tipo sanitario o pluvial, clase 10 o superior.
  - Cumple con **NTC 576** o **ASTM D-1785**.
  - Uniones cementadas o por campana, completamente herméticas.
- **Mortero 1:3 (cemento:arena)**
  - Mezcla plástica para nivelación, afinado y asiento de tapa.
  - Arena lavada y cemento Portland tipo I conforme a **NTC 121** y **NTC 92**.
- **Tapa prefabricada de concreto armado**
  - Elemento monolítico de concreto reforzado, diseñado para carga peatonal o vehicular según su ubicación.
  - Con dispositivo de acceso tipo tapa metálica o con registro removible.
  - Cumple con **NTC 4026** y **ASTM C857**.
- **Sellante impermeable (poliuretano o silicona neutra)**
  - Aplicado en juntas de conexión entre tuberías y caja.
  - Alta adherencia, flexibilidad y resistencia a la humedad.

---

3. Equipos y Herramientas

- Herramienta menor: palas, picas, niveles, martillos, baldes y brochas.
- Mezcladora de concreto.

- Elementos de izaje liviano (palanca, cabrestante o tecle).
- Equipos de protección personal (EPP): casco, guantes, botas, gafas y arnés.

---

4. Mano de Obra

- **Oficial de obra civil o sanitario:** responsable de la ejecución de la caja conforme a planos y especificaciones.
- **Ayudante de obra:** apoyo en excavación, mezcla, formaleteo y colocación de materiales.
- Todo el personal deberá operar bajo condiciones seguras, conforme a la normatividad vigente de seguridad industrial.

---

5. Procedimiento Constructivo

1. **Replanteo y excavación:**
   - Marcar el área de la caja de acuerdo con planos.
   - Realizar excavación manual o mecánica hasta la cota establecida.
   - Nivelar y compactar el fondo de la excavación.
2. **Base de apoyo:**
   - Colocar una capa de concreto simple de 5 a 10 cm como base.
   - Nivelar y verificar alineación antes de proceder con el armado.
3. **Formaleta y refuerzo:**
   - Instalar formaletas firmes y limpias.
   - Colocar el acero de refuerzo según planos estructurales.
   - Asegurar recubrimiento mínimo de 2.5 cm.
4. **Vaciado de concreto:**
   - Vaciado continuo y vibrado manual o mecánico.
   - Curado húmedo durante mínimo 3 días.
5. **Colocación de tuberías:**
   - Instalar la tubería de entrada y salida en la cota y pendiente indicada.
   - Sellar con mortero y sellante impermeable.
6. **Instalación de tapa prefabricada:**
   - Colocar la tapa o losa superior con mortero de nivelación.
   - Verificar alineación y hermeticidad del conjunto.
7. **Relleno y compactación:**
   - Rellenar con material seleccionado en capas de 20 cm compactadas.
   - Recuperar la superficie original del terreno.
8. **Limpieza y acabado:**
   - Retirar formaletas, limpiar juntas y aplicar impermeabilizante en interior si se requiere.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será la **unidad (Und)** de **caja de inspección tipo 1** completamente construida, instalada y funcional, con todas sus conexiones, accesorios y tapa, conforme a planos y especificaciones.

---

7. Criterios de Aceptación

- Dimensiones y forma conforme a planos.
- Juntas y conexiones herméticas, sin filtraciones.
- Superficies internas lisas y sin defectos estructurales.
- Tapa firmemente asentada, de fácil acceso y enrasada con el terreno o pavimento.
- Cumplimiento del **RAS 2000** y normas de construcción de redes sanitarias.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **RAS 2000:** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- **NTC 3318:** Concreto estructural.
- **NTC 4026:** Elementos prefabricados de concreto reforzado.
- **NTC 576:** Tuberías de PVC rígido.
- **ASTM C857:** Standard Practice for Minimum Structural Design Loading for Underground Precast Concrete Utility Structures.
- **ASTM C478:** Concrete Manholes.

Ítem 6.6 – Caja de Inspección Tipo 2 (0.80 x 1.10 x 1.10 m)

1. Descripción del Ítem

El presente ítem comprende la **construcción e instalación de una caja de inspección tipo 2**, con dimensiones interiores aproximadas de **0.80 m de ancho x 1.10 m de largo x 1.10 m de profundidad**, destinada al control, mantenimiento y limpieza de las redes de alcantarillado sanitario o pluvial.

La actividad incluye todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución: excavación, preparación del terreno, formaleteo, refuerzo, fundida de concreto, instalación de tuberías de entrada y salida, colocación de tapa prefabricada, aplicación de sellante impermeable, relleno, compactación y limpieza final del área de trabajo, todo conforme a los planos y especificaciones del proyecto y bajo la supervisión técnica correspondiente.

---

2. Materiales

Los materiales empleados deberán cumplir las normas técnicas vigentes y las siguientes especificaciones:

- **Concreto Simple f'c = 210 kg/cm² (21 MPa)**
  - Utilizado en muros, fondo y losa de base de la caja.
  - Debe cumplir con las especificaciones de **NTC 3318** y **RAS 2000**.
  - Asentamiento máximo: 10 cm (cono de Abrams).
  - Elaborado con cemento Portland tipo I, agregados limpios y agua potable.
- **Acero de refuerzo PDR 60**
  - Barras de acero corrugado grado 420 MPa, conforme a **NTC 2289** o **ASTM A615**.
  - Colocado según planos estructurales con recubrimiento mínimo de 2.5 cm.
- **Formaleta**
  - Madera inmunizada o metálica, con superficie lisa, en buen estado y sin deformaciones.
  - Debe permitir el desencofrado sin afectar las superficies del concreto.
- **Tubería PVC Ø110 mm (entrada y salida)**
  - Tubería sanitaria o pluvial, clase 10 o superior, conforme a **NTC 576** o **ASTM D-1785**.
  - Uniones por campana o adhesivo, completamente herméticas.
- **Mortero 1:3 (cemento:arena)**
  - Mezcla para nivelación, asiento de tapa y sellado.

  - Cemento Portland tipo I y arena fina lavada, de acuerdo con **NTC 92** y **NTC 121**.
- **Tapa prefabricada de concreto armado**
  - Fabricada en concreto reforzado, con estructura monolítica, diseñada para tránsito peatonal o vehicular según su ubicación.
  - Cumple con **NTC 4026** y **ASTM C857**.
  - Debe incluir dispositivo de acceso metálico o tapa removible.
- **Sellante impermeable (poliuretano o silicona neutra)**
  - Aplicado en juntas de conexión entre tuberías y caja.
  - Alta resistencia a la humedad, rayos UV y variaciones térmicas.

---

3. Equipos y Herramientas

- Herramientas menores (palas, picas, cucharas, martillos, niveles, brochas).
- Mezcladora de concreto.
- Herramientas de corte para acero y PVC.
- Elementos de izaje o apoyo (tecle, palanca, cabrestante).
- Equipos de protección personal: casco, guantes, botas, gafas y arnés de seguridad.

---

4. Mano de Obra

- **Oficial de obra civil o sanitario:** encargado de la ejecución del vaciado, armado y montaje de elementos estructurales.
- **Ayudante de obra:** apoyo en excavación, mezcla, acopio, formaleteo y limpieza.
- Todo el personal deberá cumplir las normas de seguridad industrial y utilizar los elementos de protección personal requeridos.

---

5. Procedimiento Constructivo

1. **Replanteo y excavación:**
   - Delimitar el área de trabajo y excavar hasta la cota de fondo establecida.
   - Nivelar y compactar la base con material granular seleccionado.
2. **Base y fundida inicial:**
   - Colocar una capa de concreto pobre o mortero para asiento de la estructura.
   - Nivelar y verificar pendientes antes del vaciado principal.
3. **Formaleta y acero:**
   - Armar formaleta de acuerdo con las dimensiones de la caja.
   - Instalar refuerzo de acero conforme a los planos estructurales.
4. **Vaciado de concreto:**
   - Realizar el vaciado de concreto simple f'c=210 kg/cm².
   - Vibrar y compactar adecuadamente para eliminar vacíos.
   - Curar el concreto por un mínimo de tres (3) días con agua limpia.
5. **Instalación de tuberías:**
   - Colocar tubería de entrada y salida en su posición y pendiente definida.
   - Sellar las uniones con mortero y sellante impermeable.
6. **Instalación de tapa prefabricada:**
   - Ubicar la tapa o losa de cierre, nivelada y perfectamente ajustada.
   - Revisar hermeticidad y resistencia.
7. **Relleno y compactación:**

- Rellenar en capas de 20 cm con material seleccionado, compactando cada capa.
- Recuperar el nivel original del terreno.

8. **Acabado y limpieza:**
   - Retirar formaletas, limpiar la superficie interior y aplicar impermeabilizante si el diseño lo requiere.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será la **unidad (Und)** de **caja de inspección tipo 2** completamente construida, instalada y funcional, incluyendo todos los elementos, materiales y acabados, conforme a planos y especificaciones técnicas.

---

7. Criterios de Aceptación

- Dimensiones, forma y ubicación exactas según planos.
- Superficies internas lisas, sin fisuras ni nidos de grava.
- Juntas herméticas, sin filtraciones.
- Tapa correctamente asentada y enrasada con el nivel del terreno.
- Cumplimiento de las normas y del **Reglamento Técnico RAS 2000**.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **RAS 2000:** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- **NTC 3318:** Concreto estructural.
- **NTC 4026:** Elementos prefabricados de concreto reforzado.
- **NTC 576:** Tuberías de PVC rígido.
- **NTC 2289:** Acero de refuerzo para concreto.
- **ASTM C857:** Structural Design Loading for Precast Concrete Utility Structures.

ASTM C478: Standard Specification for Circular Concrete Structures and Ítem 6.7 – Caja de Inspección Tipo 3 (0.80 x 1.10 x 1.72 m)

1. Descripción del Ítem

Este ítem comprende la **construcción e instalación de una caja de inspección tipo 3**, con dimensiones interiores de **0.80 m de ancho x 1.10 m de largo x 1.72 m de profundidad**, destinada al registro, mantenimiento y control de las redes de alcantarillado sanitario o pluvial.

El trabajo incluye todas las actividades necesarias para su correcta ejecución, tales como: replanteo, excavación, nivelación, preparación del fondo, formaleteo, colocación de refuerzo, vaciado de concreto, instalación de tuberías de entrada y salida, colocación de tapa prefabricada, aplicación de sellante impermeable, relleno y compactación del terreno, limpieza final y disposición de material sobrante.
La construcción deberá realizarse conforme a los planos, especificaciones técnicas del proyecto y bajo supervisión técnica competente.

---

2. Materiales

Todos los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad y cumplir con las normas técnicas colombianas (NTC) o equivalentes internacionales.

- **Concreto simple f'c = 210 kg/cm² (21 MPa):**
  Utilizado para muros, losa de fondo y elementos estructurales de la caja.
  Debe cumplir con la **NTC 3318** y las disposiciones del **RAS 2000**.
  Elaborado con cemento Portland tipo I, agregados limpios y agua potable.
- **Acero de refuerzo PDR 60:**
  Barras corrugadas grado 420 MPa, conforme a **NTC 2289** o **ASTM A615**.
  Debe colocarse según planos estructurales, con recubrimiento mínimo de 2.5 cm.
- **Formaleta:**
  Madera inmunizada o metálica, con superficie lisa, limpia y libre de deformaciones.
  Debe permitir un desencofrado sin dañar las superficies de concreto.
- **Tubería PVC Ø110 mm (entrada y salida):**
  Tubería sanitaria o pluvial, clase 10 o superior, según **NTC 576** o **ASTM D1785**.
  Con uniones herméticas mediante adhesivo o campana.
- **Mortero 1:3 (cemento:arena):**
  Mezcla de cemento Portland tipo I y arena lavada, usada en nivelación, unión de piezas y acabado de superficies interiores.
  Cumple con **NTC 92** y **NTC 121**.
- **Tapa prefabricada de concreto armado:**
  Elemento monolítico prefabricado en concreto reforzado, con diseño estructural para tránsito peatonal o vehicular según ubicación.
  Cumple con **NTC 4026** y **ASTM C857**.
  Debe incluir marco metálico o dispositivo de cierre según diseño.
- **Sellante impermeable (poliuretano o silicona neutra):**
  Aplicado en juntas de conexión entre caja y tuberías, resistente a la humedad, rayos UV y variaciones térmicas.

---

3. Equipos y Herramientas

- Herramientas menores (palas, picas, cucharas, niveles, brochas, martillos).
- Mezcladora de concreto o trompo.
- Herramientas de corte y doblado de acero.
- Equipo de compactación manual o mecánica.
- Elementos de izaje para colocación de la tapa prefabricada.
- Equipos de protección personal.

---

4. Mano de Obra

- **Oficial de obra civil o sanitario:** encargado de las labores de armado, formaleteo, vaciado y acabados.
- **Ayudante de obra:** apoyo en excavación, mezcla, acopio y limpieza.
  El personal deberá cumplir las normas de seguridad industrial y utilizar los EPP correspondientes.

---

5. Procedimiento Constructivo

1. **Replanteo y excavación:**
   Delimitación del área de trabajo y excavación hasta la cota definida en planos.
   Se debe garantizar estabilidad de taludes y manejo adecuado del material excavado.
2. **Preparación del fondo:**
   Nivelación y compactación de la base, aplicando una capa de concreto pobre o mortero para asiento.
3. **Armado y formaleteo:**
   Instalación de formaletas de acuerdo con las dimensiones internas del diseño.
   Colocación del acero de refuerzo conforme a los planos estructurales.
4. **Vaciado del concreto:**
   Colocación del concreto simple f'c = 210 kg/cm² en muros y fondo.
   Vibrado y compactado para eliminar vacíos.
   Curado húmedo durante al menos tres (3) días.
5. **Instalación de tuberías:**
   Colocación de las tuberías de entrada y salida en las cotas y pendientes definidas.
   Sellado de juntas con mortero y sellante impermeable.
6. **Colocación de la tapa prefabricada:**
   Instalación de la tapa o losa superior, asegurando nivel y ajuste adecuado.
   Revisión de cierre y hermeticidad.
7. **Relleno y compactación:**
   Relleno con material seleccionado en capas de 20 cm, compactadas al 95% del Proctor estándar.
   Recuperación del nivel del terreno y acabado final del entorno.
8. **Limpieza y entrega:**
   Retiro de formaletas, limpieza del interior y verificación de funcionamiento hidráulico.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será la **unidad (Und)** de **caja de inspección tipo 3 (0.80 x 1.10 x 1.72 m)** completamente construida, instalada, sellada y funcional, incluyendo todos los materiales, accesorios y mano de obra necesarios.

---

7. Criterios de Aceptación

- Cumplimiento estricto de las dimensiones y detalles del diseño.
- Acabados interiores lisos, sin nidos de grava ni fisuras.
- Juntas totalmente selladas y herméticas.
- Tapa firmemente asentada, nivelada y accesible.
- Verificación de flujo adecuado y pendiente funcional.
- Cumplimiento de las normas técnicas y del **Reglamento Técnico RAS 2000**.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **RAS 2000:** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- **NTC 3318:** Concreto estructural.
- **NTC 4026:** Elementos prefabricados de concreto reforzado.
- **NTC 576:** Tuberías de PVC rígido para agua y alcantarillado.
- **NTC 2289:** Acero de refuerzo para concreto.
- **ASTM C857 / C478:** Especificaciones para estructuras de inspección de concreto.

Ítem 6.8 – Tubería PVC Ø10" (250 mm), Clase 10, Tipo Pluvial/Sanitario

1. Descripción del Ítem

Este ítem comprende el **suministro e instalación de tubería de PVC Ø10" (250 mm)**, clase 10, para redes de **alcantarillado sanitario o pluvial**, incluyendo todos los accesorios, materiales de unión, sellado, excavación, relleno, compactación, pruebas hidráulicas y limpieza final del sistema.

El trabajo debe ejecutarse conforme a los planos del proyecto, las especificaciones técnicas y las normas vigentes del **Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000)**.
Incluye todas las labores auxiliares necesarias para garantizar una instalación correcta, segura y funcional.

---

2. Materiales

Todos los materiales deben ser de primera calidad, nuevos y cumplir con las **Normas Técnicas Colombianas (NTC)** o sus equivalentes internacionales.

- **Tubería PVC Ø10" (250 mm), clase 10, tipo pluvial o sanitario:**
  Fabricada en PVC rígido, con junta tipo campana y sello elastomérico, conforme a las normas **NTC 576**, **NTC 1341** y **ASTM D1785/D2241**.
  Resistente a la corrosión, impactos y presiones externas, adecuada para redes subterráneas.
- **Codos y accesorios PVC Ø10":**
  Elementos prefabricados de PVC para cambios de dirección o conexión, con las mismas especificaciones técnicas de la tubería principal.
  Los ángulos y radios de curvatura deben ajustarse a los planos del proyecto.
- **Arena para cama de apoyo:**
  Arena natural lavada, libre de materia orgánica, piedras o elementos punzantes.
  Utilizada para la conformación de la base y el recubrimiento inicial de la tubería.
  Cumple con la **NTC 98** y **NTC 174**.
- **Material de recebo para relleno:**
  Material granular seleccionado, libre de materia vegetal, con tamaño máximo de partícula de 50 mm.
  Empleado en el relleno y compactación final de la zanja.
  Compactación mínima al **95% del Proctor estándar (NTC 77)**.
- **Sellante impermeable (poliuretano):**
  Aplicado en las uniones y juntas para garantizar estanqueidad y evitar filtraciones o fugas.
  Resistente a la humedad y compatible con PVC.

---

3. Equipos y Herramientas

- Herramientas menores (palas, picas, niveles, cucharas, espátulas, cinta métrica).
- Cizallas o sierras para corte de tuberías.
- Llaves, martillos de goma y lubricantes para unión de piezas.
- Compactador manual o mecánico.
- Equipos de seguridad personal (EPP) y elementos de señalización.

---

4. Mano de Obra

- **Oficial sanitario o de redes:** responsable de la alineación, nivelación y unión de los tramos de tubería, asegurando hermeticidad y pendiente.
- **Ayudante de obra:** apoyo en excavación, preparación de cama de apoyo, relleno, compactación y limpieza.
  El personal deberá cumplir con las normas de **seguridad industrial y salud en el trabajo** vigentes.

---

5. Procedimiento Constructivo

1. **Replanteo:**
   Marcación del eje de la tubería y cotas de fondo de zanja, conforme a planos.
   Verificación de pendientes y alineamientos antes del inicio de la excavación.
2. **Excavación:**
   Apertura de zanja con ancho suficiente para manipulación y unión de tuberías.
   El fondo deberá ser regular y sin puntos duros.
   Se prohíbe colocar la tubería directamente sobre el terreno natural irregular.
3. **Cama de apoyo:**
   Colocación de una capa de arena de espesor mínimo 10 cm, nivelada y compactada manualmente.
   La tubería se asentará sobre esta base asegurando un contacto continuo en su generatriz inferior.
4. **Colocación de la tubería:**
   Ensamble de los tramos de PVC Ø10" utilizando lubricante adecuado y verificando la correcta inserción del anillo de sello.
   La dirección de instalación será **aguas abajo**, manteniendo pendiente constante.
   Las uniones deben ser firmes, sin torsiones ni deformaciones.
5. **Colocación de accesorios:**
   Instalación de codos, tees, reducciones y otros accesorios conforme al diseño hidráulico.
   Se debe verificar el alineamiento y hermeticidad en cada punto de conexión.
6. **Pruebas de alineación y estanqueidad:**
   Antes del relleno, se comprobará la alineación longitudinal y la hermeticidad mediante prueba hidráulica o visual.
   Cualquier fuga o desalineación deberá corregirse inmediatamente.
7. **Relleno y compactación:**
   Recubrimiento inicial con arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.
   Compactación manual sin golpear la superficie de la tubería.
   Relleno final con material seleccionado en capas de 20 cm compactadas mecánicamente.
8. **Limpieza y entrega:**
   Retiro del material sobrante, limpieza del área de trabajo y disposición final según el plan ambiental del proyecto.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será el **metro lineal (m)** de **tubería de PVC Ø10" (250 mm)** instalada, alineada, sellada y probada hidráulicamente, incluyendo accesorios, materiales, excavación, relleno y compactación.

---

7. Criterios de Aceptación

- Cumplimiento de las pendientes y alineamientos establecidos en planos.
- Hermeticidad de las uniones, sin fugas durante la prueba de presión o infiltración.
- Cama de apoyo y recubrimiento ejecutados con materiales especificados.
- Compactación adecuada del relleno sin deformación de la tubería.

- Limpieza final y entrega en condiciones óptimas de operación.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **RAS 2000:** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- **NTC 576:** Tuberías de PVC rígido para alcantarillado sanitario.
- **NTC 1341:** Accesorios de PVC para conducción de agua y alcantarillado.
- **NTC 77:** Ensayos de compactación de suelos.
- **ASTM D1785 / D2241:** Tuberías y accesorios de PVC para presión y drenaje.
- **NTC 98 y 174:** Propiedades físicas de arenas para uso en construcción.

Ítem 6.9 – Tubería Ranurada en PVC Ø10" (250 mm), Clase 10, Tipo Pluvial/Sanitario

1. Descripción del Ítem

Este ítem comprende el **suministro e instalación de tubería ranurada en PVC Ø10" (250 mm)**, clase 10, utilizada para la **recolección y conducción de aguas subterráneas o drenajes pluviales**. Incluye la excavación, colocación de la cama de apoyo, instalación del geotextil, grava de protección, unión de accesorios, relleno, compactación, pruebas de funcionamiento y limpieza final.

El trabajo debe realizarse conforme a los planos del proyecto, las especificaciones técnicas del presente documento y las normas del **Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000)**.

---

2. Materiales

Todos los materiales empleados deberán ser de **primera calidad**, nuevos, certificados y cumplir con las normas **NTC** y **ASTM** vigentes.

- **Tubería PVC Ø10" (250 mm), clase 10, tipo pluvial/sanitario, ranurada:**
  Fabricada en PVC rígido con ranuras uniformes a lo largo del tubo que permiten la infiltración controlada del agua.
  Cumple con las normas **NTC 576**, **NTC 1341**, y **ASTM D1785/D2241**.
  Las ranuras deberán ser continuas, limpias y sin rebabas, distribuidas uniformemente a 120° o 240° según diseño.
- **Codos y accesorios PVC Ø10":**
  Prefabricados del mismo material y clase que la tubería.
  Las uniones se realizarán mediante campana y sello elastomérico que garantice estanqueidad.
- **Arena para cama de apoyo:**
  Arena natural lavada, libre de materia orgánica, con granulometría uniforme.
  Cumple con la **NTC 98** y **NTC 174**.
  Se utiliza para formar la base de apoyo y recubrimiento inicial de la tubería.
- **Material de recebo para relleno:**
  Material granular seleccionado, sin materia vegetal ni piedras grandes, con granulometría máxima de 50 mm.
  Compactación mínima del 95% del **Proctor estándar (NTC 77)**.
- **Gravilla No. 2:**
  Piedra triturada o grava limpia de tamaño uniforme (12–25 mm), usada como envolvente del tubo ranurado para facilitar el drenaje y evitar colmatación.
  Cumple con la **NTC 98** y **ASTM C33**.

- **Geotextil NT-1600:**
  Manta filtrante no tejida de polipropileno o poliéster, permeable al agua pero capaz de retener partículas finas del suelo.
  Cumple con la **NTC 2075**.
  Se usa para envolver la capa de grava y evitar la migración de finos hacia el sistema de drenaje.
- **Sellante impermeable (poliuretano):**
  Aplicado en uniones o conexiones especiales para asegurar estanqueidad.
  Resistente a la humedad, compatible con PVC y flexible ante movimientos del terreno.

---

3. Equipos y Herramientas

- Herramientas manuales (palas, picas, niveles, cinta métrica, cucharas, martillos de goma).
- Cortadora o cizalla para PVC.
- Compactadores manuales o mecánicos.
- EPP completos para el personal.
- Lubricante para juntas y sellos elastoméricos.

---

4. Mano de Obra

- **Oficial sanitario o de redes:** encargado de la alineación, nivelación, unión y revisión de hermeticidad del sistema de tubería ranurada.
- **Ayudante de obra:** apoyo en excavación, tendido del geotextil, colocación de grava, instalación de tubería y relleno.
  Todo el personal deberá cumplir las normas de **seguridad industrial y salud ocupacional** aplicables.

---

5. Procedimiento Constructivo

1. **Replanteo:**
   Se marca el eje y cotas de la zanja conforme al diseño hidráulico.
   Se verifica pendiente y alineación antes del inicio de la excavación.
2. **Excavación:**
   Se realiza de acuerdo a las dimensiones del plano, asegurando espacio suficiente para manipular la tubería y colocar los materiales de apoyo.
   El fondo de la zanja debe quedar regular y libre de piedras o raíces.
3. **Cama de apoyo:**
   Se coloca una capa de arena de 10 cm de espesor, nivelada y compactada manualmente para recibir la tubería.
   La base debe permitir el flujo libre del agua hacia las ranuras.
4. **Colocación del geotextil:**
   Se extiende el geotextil NT-1600 sobre el fondo y paredes de la zanja, dejando suficiente holgura para envolver posteriormente el sistema de drenaje.
5. **Colocación de la tubería ranurada:**
   Se instalan los tramos de tubería PVC Ø10” con sus juntas elastoméricas, en dirección aguas abajo y respetando la pendiente de diseño.
   Las ranuras deben quedar orientadas hacia los costados o hacia abajo, según las especificaciones del plano.
6. **Colocación de grava envolvente:**
   Se vierte y distribuye la grava No. 2 alrededor y sobre la tubería hasta 20 cm por encima de su generatriz

superior.
Se compacta manualmente sin golpear la tubería.

7. **Cierre del geotextil:**
   Se pliega el geotextil cubriendo completamente la capa de grava para formar una envolvente filtrante continua.
   Se aseguran los traslapos con amarras o costura, evitando discontinuidades.
8. **Relleno y compactación:**
   Se rellena la zanja con material seleccionado en capas de 20 cm, compactando mecánicamente hasta alcanzar el nivel de terreno natural o subrasante.
9. **Prueba y limpieza:**
   Se verifican alineación, pendiente y flujo libre del drenaje mediante prueba de infiltración o inspección visual.
   Se limpia el área y se retira el material sobrante.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será el **metro lineal (m)** de **tubería ranurada de PVC Ø10" (250 mm)** instalada, con su respectivo geotextil, cama de apoyo, grava envolvente, relleno y compactación.

---

7. Criterios de Aceptación

- Cumplimiento de la pendiente y alineación según planos.
- Ranuras orientadas correctamente y sin obstrucciones.
- Envolvente de grava y geotextil instalada de forma continua y uniforme.
- Hermeticidad de las uniones y libre flujo del drenaje.
- Compactación del relleno según especificación (≥95% Proctor).
- Limpieza final del área de trabajo.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **RAS 2000:** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- **NTC 576 y 1341:** Tuberías y accesorios de PVC para conducción de aguas.
- **NTC 77:** Ensayos de compactación de suelos.
- **NTC 98 y 174:** Propiedades de arenas y materiales granulares.
- **NTC 2075:** Geotextiles – Requisitos generales.
- **ASTM D1785 / D2241:** Especificaciones para tuberías de PVC.
- **ASTM C33:** Especificación para agregados de concreto y drenaje.

tem 6.10 – Excavación para Zanja de Infiltración (Descarga de Escorrentía)

1. Descripción del Ítem

Este ítem comprende la **excavación, conformación, adecuación e instalación de una zanja de infiltración** destinada a la **descarga y manejo de aguas de escorrentía**, incluyendo el suministro e instalación de la tubería pluvial de PVC Ø10", material filtrante, geotextil, grava, relleno, compactación y limpieza final del área.

La zanja de infiltración funcionará como sistema de **retención y recarga del acuífero**, permitiendo la infiltración gradual del agua superficial o de lluvia hacia el terreno natural.

Los trabajos deberán realizarse conforme a los **planos del proyecto, el diseño hidráulico**, las especificaciones del **Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000)** y demás normas nacionales vigentes.

---

2. Materiales

Todos los materiales deberán ser **nuevos, de primera calidad y certificados** por el fabricante. Se emplearán los siguientes:

- **Tubería PVC Ø10" (250 mm), clase 10, tipo pluvial/sanitario:**
  Tubería de PVC rígido, lisa o ranurada según diseño, utilizada como conducto principal para la infiltración del agua.
  Cumple con las normas **NTC 576**, **NTC 1341** y **ASTM D1785/D2241**.
- **Codos y accesorios PVC Ø10":**
  Del mismo material y clase que la tubería. Las uniones serán herméticas mediante campana y sello elastomérico.
- **Arena para cama de apoyo:**
  Arena natural lavada, granulometría controlada, libre de impurezas y materia orgánica.
  Cumple con **NTC 98** y **NTC 174**. Sirve como base nivelada para la instalación del sistema de drenaje.
- **Material de recebo para relleno:**
  Material granular seleccionado sin materia vegetal ni piedras mayores a 50 mm.
  Compactación mínima del **95% Proctor Estándar (NTC 77)**.
- **Gravilla No. 2:**
  Piedra triturada o grava limpia de tamaño uniforme (12–25 mm), utilizada como material drenante alrededor del tubo.
  Cumple con la **NTC 98** y la **ASTM C33**.
- **Geotextil NT-1600:**
  Manta no tejida de polipropileno o poliéster, con alta permeabilidad y capacidad filtrante.
  Evita la migración de finos hacia el material drenante, manteniendo la capacidad de infiltración.
  Cumple con la **NTC 2075**.
- **Sellante impermeable (poliuretano):**
  Aplicado en las uniones o transiciones de la tubería para garantizar estanqueidad y durabilidad frente a la humedad.

---

3. Equipos y Herramientas

Para la ejecución de los trabajos se emplearán los siguientes equipos y herramientas:

- **Retroexcavadora sobre oruga** con potencia mínima de 158 kW y balde de 1.5 m³, para excavación de zanjas y conformación de taludes.
- **Rana compactadora**, para compactación manual de rellenos y material granular en zonas confinadas.
- **Herramientas menores:** palas, picas, niveles, cinta métrica, cortadora de PVC, martillos de goma, cubetas y herramientas de mano en general.
- **Equipos de protección personal (EPP):** casco, guantes, botas, gafas y chaleco reflectivo, de acuerdo con la normatividad de seguridad industrial.

---

4. Mano de Obra

La actividad será desarrollada por personal calificado en obras de saneamiento:

- **Oficial de obra sanitaria:** responsable de la ejecución, alineación, instalación de tuberías y control de calidad.
- **Ayudante de obra:** apoyo en excavación, tendido de materiales, colocación de geotextil, rellenos y limpieza.

Todo el personal deberá cumplir las normas de **Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)** establecidas por la legislación nacional vigente.

---

5. Procedimiento Constructivo

1. **Replanteo y trazado:**
   Se marcan los ejes, niveles y cotas de la zanja según los planos.
   Se verifican las pendientes y alineaciones requeridas para el flujo del agua.
2. **Excavación:**
   Se ejecuta la excavación mecánica o manual según el tipo de suelo, con las dimensiones y profundidades indicadas en los planos.
   El fondo debe quedar nivelado, libre de piedras, raíces o materiales inadecuados.
3. **Colocación de la cama de arena:**
   Se coloca una capa de arena de 10 cm de espesor en el fondo de la zanja, nivelada y compactada.
   Esta capa permite un apoyo uniforme para la tubería o sistema de infiltración.
4. **Instalación del geotextil:**
   Se extiende el geotextil NT-1600 sobre el fondo y las paredes laterales, dejando excedente para envolver posteriormente el material filtrante.
   Se evita el contacto directo con el suelo durante la instalación.
5. **Instalación de la tubería PVC Ø10":**
   Se colocan los tramos de tubería conforme al diseño, orientando las ranuras hacia los costados o hacia abajo.
   Las uniones se realizan con sello elastomérico y lubricante, garantizando estanqueidad.
6. **Colocación del material filtrante:**
   Se rellena con **grava No. 2** alrededor y sobre la tubería hasta la altura indicada (mínimo 20 cm sobre la generatriz superior).
   La grava debe estar limpia y libre de finos. Se compacta manualmente con cuidado.
7. **Cierre del geotextil:**
   Se pliega el geotextil cubriendo completamente la capa de grava, conformando una envolvente filtrante continua.
   Se aseguran los traslapos con mínimo 20 cm de superposición.
8. **Relleno y compactación:**
   Se rellena con material seleccionado en capas de máximo 20 cm, compactando con **rana compactadora** o equipo equivalente.
   La compactación mínima exigida es del **95% Proctor estándar**.
9. **Terminación y limpieza:**
   Se ajustan los niveles finales del terreno y se realiza la limpieza del área de trabajo.
   Se disponen los sobrantes y escombros en sitios autorizados.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será el **metro cúbico (m³)** de **excavación para zanja de infiltración (descarga de escorrentía)**, completamente ejecutado, incluyendo excavación, instalación de materiales filtrantes, geotextil, tubería, relleno, compactación y limpieza final.

---

7. Criterios de Aceptación

- Dimensiones y profundidad de la zanja según planos y tolerancias establecidas.
- Materiales de relleno y filtrantes conforme a especificaciones técnicas.
- Compactación mínima del 95% Proctor.
- Envolvente de geotextil correctamente instalada, sin discontinuidades.
- Flujo libre y capacidad de infiltración comprobada.
- Área limpia y nivelada tras la ejecución.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **RAS 2000:** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- **NTC 576, 1341:** Tuberías y accesorios de PVC para conducción de agua.
- **NTC 77:** Ensayo de compactación (Proctor).
- **NTC 98, 174:** Especificaciones de materiales granulares.
- **NTC 2075:** Geotextiles – Requisitos generales.
- **ASTM D1785 / D2241:** Tuberías de PVC para presión y drenaje.
- **ASTM C33:** Agregados para drenaje y concreto.

Ítem 6.11 – Material Granular Ø1/4"

1. Descripción del Ítem

Este ítem comprende el **suministro, transporte, extendido, nivelación, humedecimiento y compactación de material granular Ø1/4"**, utilizado para conformar capas de base o subbase en redes hidrosanitarias, rellenos estructurales o zonas de protección de tuberías y estructuras de drenaje.

El material granular Ø1/4" es un agregado pétreo natural o triturado, libre de materia orgánica y partículas deleznables, que cumple con las especificaciones granulométricas y mecánicas establecidas por el proyecto y por la normativa nacional vigente.

La ejecución incluye todas las actividades necesarias para dejar el material completamente instalado, compactado y con las cotas y pendientes requeridas por los planos del diseño.

---

2. Materiales

- **Material granular Ø1/4":**
  Material granular fino, natural o triturado, compuesto por partículas duras y duraderas, con un tamaño máximo nominal de 6 mm (1/4”).
  Debe cumplir con las siguientes condiciones:
  - Granulometría dentro de los límites definidos en el **RAS 2000** y la **NTC 98**.
  - Libre de limos, arcillas, materia vegetal, raíces o sustancias nocivas.

- Coeficiente de uniformidad (Cu) > 4.
- Límite líquido < 25% y índice de plasticidad < 6%.
- Resistencia a la abrasión Los Ángeles ≤ 50%.

- **Agua:**
  Agua limpia, libre de aceites, ácidos o materia orgánica, utilizada para el humedecimiento del material durante el proceso de compactación.
  Cumple con la norma **NTC 1063**.

---

3. Equipos y Herramientas

- **Rana compactadora:**
  Equipo de compactación tipo salto, de 70 a 80 kg de peso, para capas delgadas y zonas confinadas.
  Capacidad de compactación mínima de 95% Proctor estándar.
- **Herramientas menores:**
  Palas, picas, carretillas, rastrillos y otros utensilios necesarios para el extendido y nivelación del material.
  Incluye el uso de elementos de control (niveles, reglas metálicas, cuerda, cintas métricas).
- **Tanque o recipiente de agua:**
  Para el riego y humedecimiento del material durante la compactación.

---

4. Mano de Obra

El trabajo será ejecutado por personal calificado en obras de infraestructura y saneamiento:

- **Oficial de obra:** encargado de la preparación, extendido y control de compactación.
- **Ayudante de obra:** apoyo en transporte, humedecimiento y nivelación del material.

Todo el personal debe utilizar los **equipos de protección personal (EPP)** exigidos por la normatividad de **Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)**.

---

5. Procedimiento Constructivo

1. **Preparación de la superficie:**
   Se limpia el área de trabajo de escombros, raíces, material vegetal o elementos sueltos.
   La superficie debe estar nivelada y libre de encharcamientos.
2. **Suministro y transporte del material:**
   El material granular se transportará desde la fuente aprobada hasta el sitio de obra.
   Debe garantizarse que el material llegue sin contaminación ni segregación.
3. **Extendido del material:**
   El material se esparce en capas uniformes de espesor no mayor a **20 cm**, empleando herramientas manuales o equipo liviano.
   Se distribuye de manera homogénea sobre toda la superficie, respetando alineamientos y cotas.
4. **Humedecimiento:**
   Se aplica agua de manera uniforme hasta alcanzar la humedad óptima determinada por ensayo Proctor (NTC 77).
   El exceso de agua se debe evitar para no afectar la compactación.
5. **Compactación:**
   Se compacta con **rana compactadora** u otro equipo apropiado según las condiciones del sitio.

La compactación mínima exigida será del **95% del Proctor Estándar (NTC 77)**.
Se realizan ensayos de densidad in situ (NTC 146) para verificar cumplimiento.

6. **Nivelación y acabado:**
   Se revisan cotas y pendientes con equipo topográfico o nivel de mano.
   El acabado debe ser uniforme, sin depresiones ni ondulaciones.
7. **Limpieza final:**
   Se retiran los excedentes de material y se deja el área completamente limpia y lista para la siguiente fase constructiva.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será el **metro cúbico (m³)** de **material granular Ø1/4"**, completamente instalado, humedecido, nivelado y compactado, de acuerdo con las especificaciones técnicas y los planos del proyecto.

La medición incluirá:

- Suministro y transporte del material.
- Mano de obra, equipos, herramientas y agua de humedecimiento.
- Compactación y nivelación final.
- Control de calidad y limpieza del área.

---

7. Criterios de Aceptación

- El material cumple con las características granulométricas y mecánicas especificadas.
- Compactación mínima del 95% Proctor Estándar.
- Humedad de compactación dentro del rango óptimo ±2%.
- Nivelación y pendientes verificadas según diseño.
- Espesor de capa dentro de tolerancia ±1 cm.
- Superficie uniforme, firme y libre de segregación.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **RAS 2000:** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- **NTC 77:** Ensayo de compactación (Proctor).
- **NTC 98:** Materiales granulares para bases y subbases.
- **NTC 1063:** Agua para construcción.
- **NTC 146:** Ensayo de densidad in situ.
- **INV E-125, INV E-132, INV E-154:** Ensayos de granulometría y plasticidad.
- **ASTM D1557:** Compactación de suelos por energía modificada.

Ítem 6.12 – Material Granular Ø3/8"

1. Descripción del Ítem

El presente ítem comprende el **suministro, transporte, extendido, humedecimiento, nivelación y compactación de material granular Ø3/8”**, empleado como capa de protección, drenaje o conformación de estructuras de base para zanjas, filtros o rellenos técnicos en obras de redes hidrosanitarias y manejo de aguas pluviales.

Incluye todas las actividades, equipos, herramientas, materiales y mano de obra necesarios para garantizar la correcta instalación y compactación del material, conforme con las especificaciones del diseño y las normas técnicas aplicables.

---

2. Materiales

- **Material granular Ø3/8”:**
  Agregado pétreo natural o triturado, limpio, duro y duradero, libre de materias orgánicas, arcillas, limos o partículas deleznables.
  Debe cumplir con las siguientes especificaciones:
  - Tamaño máximo nominal: 9,5 mm (3/8”).
  - Granulometría conforme a los límites establecidos en la **NTC 98** y el **RAS 2000**.
  - Límite líquido ≤ 25% e índice de plasticidad ≤ 6%.
  - Resistencia al desgaste Los Ángeles ≤ 50%.
  - Porcentaje que pasa el tamiz N°200 ≤ 5%.
  - Material sin contaminantes ni segregación.
- **Agua (para compactación):**
  Agua limpia y potable, libre de aceites, ácidos o sustancias nocivas, utilizada para humedecer el material y facilitar su compactación.
  Debe cumplir con la norma **NTC 1063**.

---

3. Equipos y Herramientas

- **Rana compactadora:**
  Equipo de compactación de impacto, tipo salto, adecuado para compactar capas delgadas y zonas confinadas.
  Capacidad mínima de compactación: 95% del Proctor estándar.
- **Herramientas menores:**
  Palas, picas, carretillas, rastrillos, reglas metálicas, cuerda y equipos de nivelación manual.
  Incluye utensilios para control de espesor y pendiente.
- **Tanque o recipiente de agua:**
  Utilizado para el riego uniforme del material durante el proceso de humedecimiento previo a la compactación.

---

4. Mano de Obra

La actividad será ejecutada por personal capacitado y con experiencia en la colocación de materiales granulares:

- **Oficial de obra:** encargado de la distribución uniforme del material, verificación de humedad y compactación controlada.
- **Ayudante de obra:** apoyo en extendido, humedecimiento y control de nivelación.

Todo el personal deberá cumplir las normas de **Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)**, haciendo uso de los **equipos de protección personal (EPP)** requeridos.

---

5. Procedimiento Constructivo

1. **Preparación del área de trabajo:**
   Se limpia y nivela la superficie de apoyo, eliminando restos de vegetación, material suelto o zonas blandas.
   La base debe estar seca, firme y con las cotas establecidas en los planos.
2. **Suministro y transporte del material:**
   El material granular Ø3/8" será transportado desde la fuente aprobada hasta la obra, evitando la contaminación con finos o elementos extraños.
3. **Extendido del material:**
   Se distribuye el material en capas uniformes de espesor máximo de **20 cm**, garantizando homogeneidad en toda la superficie.
   Se utiliza equipo liviano y herramientas manuales para nivelar y evitar segregación.
4. **Humedecimiento:**
   Se aplica agua de manera controlada hasta alcanzar la **humedad óptima de compactación**, determinada por ensayo Proctor Estándar (NTC 77).
   El exceso de agua se evitará para no generar pérdida de resistencia o bombeo del material.
5. **Compactación:**
   Se realiza con **rana compactadora** o equipo similar, asegurando uniformidad y densidad mínima del **95% del Proctor Estándar**.
   Se efectuarán ensayos de densidad in situ conforme a la **NTC 146**.
6. **Nivelación y acabado:**
   Se corrigen pequeñas irregularidades para obtener la nivelación y pendientes de diseño.
   El acabado deberá ser homogéneo, firme y libre de huecos o segregación.
7. **Limpieza final:**
   Se retiran los sobrantes de material y se deja la superficie limpia, lista para la siguiente etapa constructiva.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será el **metro cúbico (m³)** de **material granular Ø3/8"**, correctamente instalado, humedecido, nivelado y compactado conforme con los planos y especificaciones.

La medición incluye:

- Suministro y transporte del material.
- Equipos, herramientas y mano de obra.
- Agua para humedecimiento y compactación.
- Ensayos y controles de calidad.
- Limpieza y adecuación final del área.

---

7. Criterios de Aceptación

- Cumplimiento de granulometría, plasticidad y limpieza del material según **NTC 98**.
- Compactación mínima del **95% Proctor Estándar**.
- Humedad de compactación dentro del rango óptimo ±2%.
- Nivelación dentro de tolerancia ±1 cm respecto a las cotas de diseño.
- Pendientes y alineamientos verificados.
- Superficie terminada firme y sin segregaciones.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **RAS 2000:** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- **NTC 77:** Ensayo de compactación Proctor.
- **NTC 98:** Materiales granulares para bases y subbases.
- **NTC 1063:** Agua para construcción.
- **NTC 146:** Densidad in situ.
- **INV E-125, INV E-132, INV E-154:** Ensayos de granulometría y plasticidad.
- **ASTM D1557:** Compactación por energía modificada.

Ítem 6.13 – Suelo Compactado

1. Descripción del Ítem

El presente ítem comprende el **suministro, extendido, humedecimiento, nivelación y compactación de suelo seleccionado** para conformar capas de relleno o base estructural de zanjas, terraplenes o explanaciones.
El proceso se ejecutará cumpliendo con las especificaciones del diseño, garantizando la densidad requerida y las condiciones de estabilidad, drenaje y soporte necesarias para las obras de infraestructura.

Incluye todas las actividades, equipos, herramientas, materiales, mano de obra y controles de calidad requeridos para la correcta ejecución del relleno compactado.

---

2. Materiales

- **Suelo para compactación:**
  Material natural proveniente de préstamos aprobados o excavaciones seleccionadas, libre de materia orgánica, raíces, basura, materiales expansivos o contaminantes.
  El suelo deberá cumplir con las siguientes condiciones:
  - Granulometría adecuada al tipo de relleno (areno-limoso o limo-arcilloso).
  - Límite líquido ≤ 40% e índice de plasticidad ≤ 18%.
  - Contenido de humedad óptimo ±2% respecto al ensayo **Proctor Estándar (NTC 77)**.
  - Compactación mínima exigida: **95% del Proctor Estándar** o el valor indicado en los planos.
  - Material aprobado previamente por la Interventoría mediante ensayo de clasificación (AASHTO o SUCS).
- **Agua para humedecimiento:**
  Agua limpia, libre de aceites, ácidos o materia orgánica, utilizada para alcanzar la humedad óptima de compactación.
  Cumple con la norma **NTC 1063**.

---

3. Equipos y Herramientas

- **Rana compactadora o equipo equivalente:**
  Utilizada para compactar capas delgadas y confinadas, asegurando la densidad especificada.
  En zonas amplias, podrá utilizarse rodillo liso o vibratorio, según las condiciones del terreno.
  Debe garantizar compactación uniforme en toda el área de trabajo.
- **Herramientas menores:**
  Palas, picas, carretillas, reglas metálicas, mangueras y equipos manuales para nivelación y control de espesores.
  Incluye implementos para verificar pendientes y uniformidad del relleno.

- **Tanque o recipiente para agua:**
  Empleado para el riego y humedecimiento del suelo durante la compactación, asegurando distribución homogénea.

---

4. Mano de Obra

La ejecución estará a cargo de personal calificado, conforme a los siguientes roles:

- **Oficial de obra:**
  Responsable de dirigir la colocación y compactación del suelo, garantizando los niveles, pendientes y densidades requeridas.
- **Ayudante de obra:**
  Apoya en el extendido, humedecimiento, limpieza del área y control de uniformidad durante el proceso.

Todo el personal deberá cumplir con las normas de **Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)** y portar los **EPP** correspondientes (casco, botas, chaleco, guantes, protección auditiva y visual).

---

5. Procedimiento Constructivo

1. **Preparación del área:**
   - Limpieza y retiro de material orgánico, escombros o partículas sueltas.
   - Nivelación de la superficie base, garantizando firmeza y pendientes de diseño.
   - Verificación del drenaje y del estado de la superficie antes del inicio de los rellenos.
2. **Extensión del material:**
   - El suelo se distribuirá en capas horizontales uniformes de espesor máximo de **20 cm** suelto, o el indicado en planos.
   - No se permitirá el extendido de material en condiciones de exceso de humedad o saturación.
3. **Humedecimiento:**
   - Se adicionará agua hasta lograr la **humedad óptima de compactación**, verificando su uniformidad mediante inspección visual o ensayo de campo.
   - El exceso de agua será evitado para no generar bombeo ni pérdida de resistencia.
4. **Compactación:**
   - Cada capa se compactará con **rana compactadora**, rodillo vibratorio o equipo adecuado según el área y las condiciones de confinamiento.
   - La compactación continuará hasta alcanzar la densidad mínima requerida (95% del Proctor Estándar).
   - Se realizarán ensayos de control de densidad “in situ” conforme a la **NTC 146**.
5. **Control de niveles y pendientes:**
   - Se verificará la nivelación y las cotas mediante regla metálica y nivel de ingeniería.
   - Las tolerancias serán de ±1 cm respecto al diseño.
6. **Acabado y limpieza:**
   - Se eliminarán los sobrantes de material, dejando la superficie limpia, nivelada y lista para la siguiente etapa constructiva.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será el **metro cúbico (m^3)** de suelo compactado efectivamente colocado, nivelado y aprobado conforme a planos y especificaciones.

La medición incluye:

- Suministro o disponibilidad del material.
- Extendido, humedecimiento, compactación y control de calidad.
- Mano de obra, herramientas y equipos.
- Limpieza y adecuación final del área.

---

7. Criterios de Aceptación

- Densidad mínima del **95% del Proctor Estándar (NTC 77)**.
- Humedad dentro del rango óptimo ±2%.
- Nivelación y espesor de capas dentro de tolerancia ±1 cm.
- Pendientes acordes con planos y sin presencia de encharcamientos.
- Material libre de materia orgánica, basura o contaminantes.
- Ensayos de campo aprobados por la Interventoría.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **RAS 2000:** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- **NTC 77:** Compactación de suelos – Ensayo Proctor Estándar.
- **NTC 146:** Densidad in situ de suelos compactados.
- **NTC 1063:** Agua para construcción.
- **INV E-125, INV E-132, INV E-154:** Ensayos de granulometría, plasticidad y humedad.
- **ASTM D698:** Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil.

Ítem 6.14 – Revegetalización con semilla y/o césped

1. Descripción del Ítem

Este ítem comprende la **siembra, establecimiento y mantenimiento inicial de cobertura vegetal mediante la aplicación de semilla, instalación de césped en rollos o tepe, o combinación de ambos métodos**, según lo indicado en los planos y especificaciones del proyecto.
Su propósito es **restaurar la capa vegetal afectada por las actividades de construcción**, prevenir la erosión superficial, estabilizar taludes y mejorar las condiciones paisajísticas del entorno.

Incluye la preparación del terreno, suministro e instalación de césped o semilla, incorporación de abono orgánico o tierra negra, riego, mantenimiento y reposición de fallas hasta lograr una cobertura vegetal continua y estable.

---

2. Materiales

- **Césped natural tipo San Agustín (Stenotaphrum secundatum)** o especie equivalente aprobada por la Interventoría, libre de malezas, enfermedades o plagas, con buena densidad y color uniforme.
  Se suministrará en rollos o tepes frescos, sin signos de deshidratación o deterioro, de **espesor uniforme entre 2 y 3 cm** de suelo adherido.
- **Abono orgánico o tierra negra:**
  Material fértil y libre de residuos, raíces o piedras, proveniente de suelos agrícolas o mezcla de tierra vegetal y

compost orgánico.
Debe presentar buena capacidad de retención de humedad, estructura granular suelta y pH neutro (6.0 – 7.5).

- **Semilla (en caso de revegetalización por siembra):**
  Mezcla de especies herbáceas adaptadas a las condiciones climáticas locales, con capacidad de rápido establecimiento y buena cobertura.
  Las especies serán aprobadas por la Interventoría antes de la siembra.
- **Agua:**
  Debe ser limpia, libre de aceites, sales o sustancias tóxicas, y utilizada en cantidad suficiente para garantizar el arraigo del césped y la germinación de la semilla.

---

3. Equipos y Herramientas

- **Herramientas menores:**
  Palas, picas, rastrillos, mangueras, carretillas, azadones y otros implementos necesarios para la preparación del terreno, nivelación, aplicación de tierra negra y riego.
  Todas las herramientas deberán encontrarse en buen estado operativo para asegurar una instalación uniforme del material vegetal.
- **Equipos de riego:**
  Mangueras con boquillas tipo aspersor o sistemas de riego manual que permitan una distribución homogénea del agua sin remover el suelo ni desplazar el césped o la semilla.

---

4. Mano de Obra

La ejecución de las actividades estará a cargo de personal con experiencia en jardinería o paisajismo, bajo la supervisión técnica del constructor.

- **Oficial de obra:**
  Dirige la preparación del terreno, nivelación y disposición del césped o la semilla, garantizando uniformidad y cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- **Ayudante de obra:**
  Apoya en la mezcla de abono o tierra negra, transporte del material vegetal, riego, limpieza del área y reposición de zonas defectuosas.

Todo el personal deberá utilizar los **Elementos de Protección Personal (EPP)** exigidos por la normativa de **Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)** y mantener el área limpia y segura durante la ejecución.

---

5. Procedimiento Constructivo

1. **Preparación del terreno:**
   - Limpieza del área, retirando escombros, piedras, raíces o material inadecuado.
   - Escarificación superficial del terreno hasta 10 cm de profundidad para permitir buena aireación y adherencia de la tierra negra o el abono.
   - Nivelación final del terreno con pendiente mínima del 1% para evitar encharcamientos.
2. **Colocación de tierra negra o abono orgánico:**
   - Se extenderá una capa uniforme de **3 a 5 cm** de espesor sobre la superficie, la cual se incorporará mediante rastrillado o mezcla ligera con el terreno existente.
3. **Instalación del césped (si aplica):**

- Los rollos de césped se colocarán inmediatamente después de ser transportados, evitando exposición prolongada al sol.
- Se dispondrán en hileras continuas, ajustando las uniones sin superposiciones y procurando que queden bien adheridas al terreno.
- Posteriormente se realizará un riego inicial abundante para favorecer el enraizamiento.

4. **Siembra de semillas (si aplica):**
   - Las semillas se esparcirán de manera uniforme sobre la superficie preparada, aplicando una ligera capa de tierra negra encima (0,5 a 1 cm).
   - Se efectuará un riego fino inmediato que mantenga la humedad hasta la germinación.
5. **Riego y mantenimiento:**
   - El área revegetalizada deberá mantenerse húmeda durante los primeros 15 a 20 días o hasta que el césped o la vegetación estén firmemente establecidos.
   - Se realizarán riegos periódicos, control de malezas y resiembras donde se presenten fallas.
   - No se permitirá el tránsito de personas o equipos sobre las zonas revegetadas hasta lograr una cobertura completa.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será el **metro cuadrado (m²)** de superficie revegetalizada, completamente instalada, nivelada, compactada y aprobada por la Interventoría.

La medición incluirá:

- Preparación del terreno.
- Suministro y aplicación de tierra negra o abono orgánico.
- Instalación del césped o aplicación de semilla.
- Riego inicial y mantenimiento hasta la aceptación.
- Mano de obra, herramientas, equipos y limpieza final.

---

7. Criterios de Aceptación

- Cobertura vegetal **mínima del 95%** al momento de la entrega.
- Césped o vegetación **uniforme, sin manchas, malezas ni zonas desnudas**.
- Terreno **nivelado, firme y con pendiente adecuada para el drenaje**.
- Ausencia de erosión superficial, acumulación de agua o fallas de prendimiento.
- Aprobación final de la Interventoría tras verificación visual y, si aplica, ensayo de compactación superficial del sustrato.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **RAS 2000:** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- **NTC 5428:** Mezclas de suelo con material orgánico para uso en jardinería.
- **NTC 1063:** Agua para construcción.
- **Guía Técnica Colombiana GTC 72:** Control de erosión y revegetalización.
- **ASTM D5268:** Specification for Topsoil Used for Landscaping Purposes.
- **Manual de Buenas Prácticas Ambientales en Obras Civiles – MADS.**

Ítem 6.15 – Geotextil no tejido (150–210 g/m²)

1. Descripción del Ítem

Este ítem comprende el **suministro, corte, colocación y anclaje de geotextil no tejido de poliéster o polipropileno**, con gramaje comprendido entre **150 y 210 g/m²**, utilizado como elemento de **separación, filtración, drenaje o protección de estructuras geotécnicas** dentro de las obras.

El geotextil se empleará conforme a las especificaciones del diseño, planos y recomendaciones del fabricante, asegurando la continuidad y solape adecuados, así como su correcta fijación para evitar desplazamientos o daños durante la colocación de materiales sobre él.

Incluye todas las actividades necesarias para la **preparación de la superficie, suministro del material, instalación, empalmes, anclajes, control de calidad y limpieza final del área de trabajo.**

---

2. Materiales

- **Geotextil no tejido tipo NT-1600 o equivalente**, fabricado en fibras sintéticas (poliéster o polipropileno) resistentes a la degradación biológica, química y a los rayos UV.
  El material deberá cumplir las siguientes propiedades mínimas:
  - Peso unitario: **150–210 g/m²**.
  - Resistencia a la tracción: **≥ 8 kN/m** en ambas direcciones.
  - Alargamiento a la rotura: **≥ 40%**.
  - Permeabilidad al agua: **≥ 10^{-3} m/s**.
  - Resistencia al punzonamiento (CBR): **≥ 1,5 kN**.
  - Estabilidad dimensional y resistencia a la degradación por exposición solar.

El material deberá ser **nuevo, sin defectos visibles, cortes, perforaciones ni contaminación por aceites, polvo o humedad**.
Previo a su instalación, la Interventoría aprobará las **fichas técnicas y certificados de calidad** del fabricante.

---

3. Equipos y Herramientas

- **Herramientas menores:**
  Tijeras industriales, cuchillas o navajas para corte, martillos de goma, clavos de anclaje, estacas metálicas o plásticas, rastrillos y otros implementos manuales necesarios para la correcta instalación del geotextil.

  Las herramientas deben encontrarse en buen estado y ser adecuadas para evitar daño o rasgado del material.

---

4. Mano de Obra

- **Oficial de obra:**
  Responsable de la colocación, solape y fijación del geotextil, asegurando su alineación correcta y tensión uniforme sin arrugas.
- **Ayudante de obra:**
  Apoya en el transporte del material, corte, sujeción, extendido y aseguramiento del geotextil.

Todo el personal deberá portar los **Elementos de Protección Personal (EPP)** requeridos por la normativa de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) y realizar las labores conforme al **Plan de Manejo Ambiental (PMA)** del proyecto.

---

5. Procedimiento Constructivo

1. **Preparación de la superficie:**
   - Se limpiará el terreno de piedras, raíces, escombros o elementos punzantes que puedan perforar o dañar el geotextil.
   - La superficie deberá estar nivelada y libre de irregularidades mayores a 2 cm.
2. **Colocación del geotextil:**
   - Se extenderán los paños de geotextil de manera uniforme y continua sobre el terreno preparado, evitando pliegues o tensiones excesivas.
   - Los empalmes longitudinales y transversales deberán **solaparse como mínimo 30 cm**, o según indique el fabricante o la Interventoría.
   - En zonas inclinadas, la colocación se hará **de arriba hacia abajo**, asegurando la continuidad y fijación con estacas o anclajes temporales.
3. **Fijación y anclaje:**
   - Se utilizarán **grapas, clavos, estacas o anclajes de acero galvanizado o plástico** para mantener el geotextil en su posición durante las operaciones de relleno o colocación de capas superiores.
   - En cabeceras o bordes, el geotextil se anclará mediante zanjas de retención de **mínimo 20 cm de profundidad**, compactadas posteriormente.
4. **Protección y recubrimiento:**
   - Una vez instalado el geotextil, se procederá de inmediato a colocar el material de recubrimiento (arena, grava, suelo seleccionado o capa drenante) para evitar su exposición prolongada al sol o al viento.
   - No se permitirá el tránsito de maquinaria pesada directamente sobre el geotextil sin capa protectora.
5. **Control de calidad:**
   - Verificación visual de continuidad, traslape y anclaje.
   - Control del tipo y gramaje mediante comprobación de certificados y, si se requiere, ensayos de laboratorio.
   - Reposición de secciones dañadas antes de la aceptación de la Interventoría.

---

6. Criterios de Medición

La unidad de medida será el **metro cuadrado (m²)** de geotextil no tejido instalado, medido sobre la superficie efectiva de colocación aprobada por la Interventoría.

La medición incluirá:

- Preparación del terreno.
- Suministro del material.
- Extendido, empalme, corte y fijación del geotextil.
- Mano de obra, herramientas, equipos y limpieza final.

No se reconocerán desperdicios, traslapes o material deteriorado por mala manipulación.

---

7. Criterios de Aceptación

- Geotextil correctamente instalado, sin roturas, arrugas, desplazamientos ni discontinuidades.
- Empalmes y traslapes conforme a planos o especificaciones técnicas.
- Anclajes firmes y adecuados a las condiciones del terreno.
- Material protegido inmediatamente después de su colocación.
- Certificados de calidad y conformidad del fabricante aprobados por la Interventoría.

---

8. Normas y Referencias Técnicas

- **ASTM D4595** – Standard Test Method for Tensile Properties of Geotextiles by the Wide-Width Strip Method.
- **ASTM D4833** – Standard Test Method for Index Puncture Resistance of Geotextiles.
- **ASTM D4491** – Standard Test Method for Water Permeability of Geotextiles.
- **NTC 2060** – Geotextiles. Definiciones, clasificación y propiedades.
- **Manual de Diseño de Obras de Drenaje – INVIAS.**