CONSULTORIA PARA LA OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO DE ROBLES EN EL MUNICIPIO DE LA FLORIDA

ESPECIFICACIONES TECNICAS ACUEDUCTO

CONTRATO DE CONSULTORÍA

CAPITULO I
ESPECIFICACIONES DE LOS ÍTEMS DE OBRA

1. PRELIMINARES

1.1. LOCALIZACIÓN TOPOGRÁFICA, GEOREFERENCIACIÓN, DIGITALIZACIÓN DE PLANOS, CARTERAS NIVELACIÓN DE PRECISIÓN Y CONTRANIVELACIÓN DEL PROYECTO.

Esta actividad comprende la ejecución de los trabajos topográficos necesarios para la correcta localización, georreferenciación y control altimétrico y planimétrico del proyecto, garantizando la precisión requerida en los levantamientos y replanteos, conforme a las especificaciones y normas del **Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)** y demás disposiciones vigentes en Colombia.

ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Los trabajos incluyen, pero no se limitan a:

- Localización topográfica general del proyecto.
- Establecimiento de puntos de control horizontal y vertical.
- **Georreferenciación** de puntos mediante coordenadas oficiales del **Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA-SIRGAS**.
- **Nivelación de precisión y contranivelación** de los puntos de control y elementos estructurales o de obra.
- **Digitalización y elaboración de planos topográficos**, carteras y perfiles longitudinales y transversales.
- **Generación de archivos digitales** en formatos DWG, DXF, SHP y PDF, conforme a los estándares IGAC.
- Elaboración de memorias técnicas, cálculos y reportes de campo.

NORMAS Y REFERENCIAS

Los trabajos deberán ejecutarse conforme a las siguientes normas y documentos técnicos:

- Normas y especificaciones técnicas del **Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)**.
- **Decreto 1983 de 2017** – Reglamenta el Sistema Geodésico Nacional.
- **Resolución 471 de 2020 – IGAC**, referente a la adopción de estándares geográficos nacionales.
- **Manual Técnico de Topografía – IGAC**.
- **NTC 4113 (ICONTEC)** – Levantamientos topográficos.
- **MAGNA-SIRGAS** como sistema oficial de referencia geodésico en Colombia.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Reconocimiento preliminar del terreno, ubicación de puntos de control existentes o necesidad de establecer nuevos puntos.

Levantamiento planimétrico mediante estación total o GNSS diferencial (RTK o estático rápido), con precisión ≤ ±0.02 m.

Nivelación de precisión con nivel automático o digital, empleando método de doble recorrido, con error máximo permitido:

$$e = \pm 4\sqrt{k}\ \text{mm}$$

donde k = distancia nivelada en km.

Contranivelación para verificar la exactitud de los resultados.

Procesamiento y compensación de datos mediante software especializado (Leica Geo Office, Trimble Business Center, Civil 3D u otro equivalente).

Georreferenciación de la información conforme al sistema MAGNA-SIRGAS.

Digitalización y entrega de planos en formatos digital y físico, con simbología y escalas normalizadas IGAC.

PRODUCTOS ENTREGABLES

- Planos topográficos georreferenciados en coordenadas MAGNA-SIRGAS.
- Planos de nivelación y contranivelación.
- Memoria técnica y metodológica de los trabajos ejecutados.
- Reportes de observaciones GNSS y nivelación.
- Archivos digitales editables (DWG/DXF) y archivos geográficos (SHP o GDB).
- Informe de control de calidad y certificación de precisión.

2. EXCAVACIONES

2.1 EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA EN MATERIAL COMUN DE 0-3m INCL. CORTE Y DESALOJO A LOS LADOS DE LA EXCAVACION

Se entiende por excavación en material común, la efectuada en todos aquellos depósitos térreos sueltos o cohesivos, con nula o muy poca cementación, tales como: gravas o cantos rodados con tamaños que no exceden de quince (15) centímetros (6 pulgadas) en su mayor dimensión, arenas, limos, arcillas, turbas, cienos y materiales orgánicos, materiales de desecho, sueltos o cualesquiera de sus mezclas, formadas natural o artificialmente, que puedan ser excavados con herramientas de mano o con maquinaria convencional para este tipo de trabajo, la profundidad será determinada en cada caso por el INTERVENTOR teniendo en cuenta el equipo, la calidad del terreno y tipo de cimentación que se va usar, la última capa de material de aproximadamente de 0.10 metros debe excavarse por métodos manuales. No se permitirán excavaciones a máquina (zanjadora, retro-excavadora) en donde haya obras subterráneas que puedan sufrir daños.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
2.1	Excavación con retroexcavadora en material común de 0-3m incl. corte y desalojo a los lados de la excavación	metro cubico	m^3

2.2. EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA EN MATERIAL CONGLOMERADO DE 0-3m INCL. CORTE Y DESALOJO A LOS LADOS DE LA EXCAVACION

Se especifican como excavaciones en material granular todas aquéllas ejecutadas en depósitos granulares o redondeados, tales como bolos, gravas, piedras o peñascos con tamaños mayores a quince (15) centímetros (6 pulgadas) en su menor dimensión y menores de cincuenta y tres (53) centímetros (21 pulgadas) en su mayor dimensión., la profundidad será determinada en cada caso por el INTERVENTOR teniendo en cuenta el equipo, la calidad del terreno y tipo de cimentación que se va usar, la última capa de material de aproximadamente de 0.10 metros debe excavarse por métodos manuales. No se permitirán excavaciones a máquina (zanjadora, retro-excavadora) en donde haya obras subterráneas que puedan sufrir daños.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
2.2	Excavación con retroexcavadora en material conglomerado de 0-3m incl. corte y desalojo a los lados de la excavación	metro cubico	m^3

2.3. EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN; H <= 2.00 m

El conglomerado comprende los materiales de características tales que para su remoción y extracción sea necesaria la utilización, además de picas y garlanchas, de otras herramientas manuales como palancas, cuñas y/o equipos mecánicos livianos. Dentro de esta clasificación se encuentran la arcilla muy dura, el peñón, la grava cementada, las piedras sueltas y la roca blanda o desintegrada (diámetro < 8") y la pizarra.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
2.3	Excavación manual en material común; H <= 2.00 m	metro cubico	m^3

2.4. EXCAVACION EN ROCA

La excavación en roca comprende la remoción, carga, transporte y disposición del material clasificado como roca, necesario para la ejecución de obras tales como zanjas, estructuras hidráulicas, fundaciones, obras de drenaje o conformación de taludes, de acuerdo con los planos y

especificaciones del proyecto, siguiendo las normas del **Instituto Nacional de Vías – INVIAS**, Sección **230-07 "Excavación en Roca"** y demás disposiciones aplicables.

CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL

Se considera **roca** todo material que requiera el uso de explosivos, martillos neumáticos o equipo mecánico pesado especial para su extracción.
La clasificación se realiza conforme a la **Sección 230-07 de las Normas INVIAS** y se agrupa en:

- **Roca firme o masiva:** Material pétreo de alta dureza, compacto y difícil de fragmentar.
- **Roca fracturada o semidescompuesta:** Material con fisuras o disgregación parcial que puede ser removido con excavadora hidráulica equipada con martillo.
- **Roca descompuesta:** Material parcialmente meteorizado, susceptible de excavarse sin necesidad de explosivos.

EQUIPO Y MÉTODOS DE EJECUCIÓN

La excavación se ejecutará utilizando maquinaria adecuada según la dureza y características del terreno:

- Excavadoras hidráulicas con martillo rompedor.
- Compresores y martillos neumáticos.
- En casos necesarios, voladura controlada con explosivos, cumpliendo la **NTC 2090** y las normas de seguridad minera vigentes.
- En cortes profundos o taludes inestables se implementarán sistemas de contención o sostenimiento temporal (mallas, anclajes, drenes, etc.).

La excavación deberá realizarse sin sobreexcavar y garantizando la **estabilidad de los taludes**, según el diseño aprobado.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
2.3	Excavación en roca incl. cortes h=0-3 m	metro cubico	m^3

3. ACCESORIOS TANQUE

3.1. VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA EXTREMO BRIDADO VASTAGO NO ASCENDENTE HD Ø2" SIN RUEDA DE MANEJO

Válvula de compuerta de cierre elástico con extremos bridados, diseñada para servicio en sistemas de agua potable, aguas residuales y otros fluidos no corrosivos. Opera mediante un vástago ascendente o no ascendente (según modelo), garantizando un cierre hermético mediante compuerta revestida de caucho EPDM vulcanizado.

NORMAS APLICABLES:

- Fabricación: EN 1074-1 y EN 1074-2 / AWWA C509 o C515
- Bridas: EN 1092-2 / ANSI B16.1 Clase 125 o 150
- Revestimiento interno y externo: Norma DIN 30677-2 (epóxico)
- Pruebas hidráulicas: EN 12266-1 o AWWA C515

Características principales:

Característica	Especificación
Tipo de válvula	Compuerta elástica, paso total
Diámetros nominales (DN)	DN 50 a DN 600 (según modelo)
Presión nominal (PN)	PN 10 / PN 16 (según aplicación)
Cuerpo y tapa	Fundición dúctil GGG-50 (EN-GJS-500-7)
Compuerta	Fundición dúctil recubierta con caucho EPDM vulcanizado
Vástago	Acero inoxidable AISI 420 o AISI 304
Empaquetadura / sello	EPDM o NBR (apto para agua potable)
Revestimiento	Recubrimiento epóxico mínimo 250 µm, interior y exterior
Extremos	Bridas según EN 1092-2 o ANSI B16.1
Accionamiento	Manual (volante), cuadradillo, tuerca o con actuador eléctrico/hidráulico
Temperatura de trabajo	0 °C a 80 °C (EPDM)
Sentido de instalación	Bidireccional
Cierre hermético	100% estanqueidad (clase A según EN 12266-1)

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
3.1.	válvula de compuerta elástica extremo bridado vástago no ascendente hd ø2" sin rueda de manejo	metro cubico	m^3

3.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESION Ø = 3" RDE 21 U.M.

El presente ítem comprende el **suministro, transporte, corte, acople e instalación** de tubería de **PVC presión Ø 3 pulgadas, tipo RDE 21, unión mecánica**, incluyendo todos los accesorios, herramientas, equipos, mano de obra y pruebas necesarias para su correcta instalación y funcionamiento según las normas técnicas vigentes.

NORMAS DE REFERENCIA

- **NTC 382** – Tuberías de PVC para conducción de agua a presión.
- **NTC 1097** – Ensayos para tuberías plásticas.
- **ASTM D2241** – Standard Specification for Poly(Vinyl Chloride) (PVC) Pressure-Rated Pipe.
- **NTC 576** – Uniones mecánicas y accesorios para tuberías plásticas.
- **Normas INVIAS, Sección 600 y 700** – Obras de acueducto y alcantarillado.

MATERIALES

- **Tubería:** PVC (Policloruro de vinilo) rígido, fabricada bajo norma NTC 382, de diámetro nominal 3" (76,2 mm), clase de presión correspondiente a RDE 21 (aprox. 150 psi).
- **Uniones:** Tipo **mecánica**, con empaques de caucho sintético (neopreno o EPDM) resistentes a presión y agentes químicos.
- **Accesorios:** Codos, tees, adaptadores, reducciones y demás piezas necesarias del mismo material y presión nominal.

EJECUCIÓN

- La zanja se excavará conforme a las dimensiones del plano de diseño y profundidad necesaria para garantizar la pendiente y el recubrimiento mínimo de 0,80 m.
- Se colocará **cama de apoyo en material granular seleccionado** de 10 cm de espesor mínimo.
- La tubería será alineada y nivelada cuidadosamente antes del acople.
- Las uniones mecánicas se ajustarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, verificando la correcta posición del empaque y la hermeticidad del conjunto.
- Una vez instalada la tubería, se realizará el **relleno con material seleccionado y compactado por capas** de máximo 20 cm hasta alcanzar la cota de terreno.

PRUEBAS

- Se ejecutará **prueba hidrostática** conforme a la norma NTC 1097, aplicando una presión no menor al 1,5 veces la presión de servicio.
- La red deberá permanecer presurizada durante un mínimo de 2 horas sin evidenciar fugas ni descensos de presión.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
3.2	Suministro e instalación tubería pvc presion ø = 3" rde 21 u.m.	metro cubico	m^3

3.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR HD BRIDA UNIVERSAL Ø2"

El adaptador HD de brida universal Ø2" es un accesorio diseñado para conectar tuberías de distintos materiales (PVC, PEAD, hierro dúctil, acero, entre otros) a elementos con extremo brida, garantizando una unión hermética, resistente y duradera. Su diseño universal permite una amplia compatibilidad con diferentes diámetros exteriores dentro del rango nominal de 2 pulgadas.

MATERIALES

- Cuerpo: Hierro dúctil nodular ASTM A536 grado 65-45-12.
- Revestimiento interno y externo: Recubrimiento epóxico fusionado o pintura epóxica con espesor mínimo de 250 micras, aplicada por termo-fusión, resistente a la corrosión.
- Junta de sellado: Caucho sintético EPDM o NBR conforme a norma ISO 4633.

- Tornillería: Acero inoxidable A2/A4 o acero galvanizado en caliente, conforme a norma ISO 898-1.
- Brida: Conforme a norma AWWA C110/A21.10 o ISO 7005 PN10/PN16.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Diámetro nominal (DN): 2" (DN50).
- Presión nominal (PN): Mínimo 16 bar.
- Rango de ajuste exterior de tubería: Según diseño universal, típicamente 60 a 63 mm.
- Temperatura de trabajo: -10 °C a 80 °C.
- Tipo de unión: Extremo liso de tubería por compresión x brida de conexión.
- Compatibilidad: Apta para tuberías de PVC, PEAD, hierro dúctil y acero.

NORMA DE FABRICACIÓN

El adaptador deberá cumplir con las siguientes normas:

- ISO 2531 / EN 545 – Accesorios de hierro dúctil.
- AWWA C110 / C111 – Conexiones mecánicas para tuberías.
- ISO 7005 – Bridas y uniones bridadas.
- NTC 5657 – Revestimientos epóxicos para accesorios hidráulicos.

INSTALACIÓN

- La instalación se realizará conforme a las recomendaciones del fabricante y buenas prácticas de montaje hidráulico.
- Se verificará la limpieza de los extremos de tubería y la correcta colocación de la junta de goma antes del ajuste.
- Los pernos se deberán apretar de manera uniforme y cruzada para asegurar el sellado homogéneo.
- Se efectuará una prueba hidrostática posterior a la instalación para verificar ausencia de fugas.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
	suministro e instalación adaptador hd brida universal ø2"	Unidad	Un

3.4. VÁLVULA DE FLOTADOR DE BOLA EN COBRE Ø 2"

La válvula de flotador de bola es un dispositivo mecánico diseñado para controlar automáticamente el nivel de agua en tanques, cisternas o depósitos. Su funcionamiento se basa en un sistema de palanca y flotador que abre o cierra el paso de agua según el nivel alcanzado. Fabricada en **cobre o latón de alta resistencia**, garantiza durabilidad, resistencia a la corrosión y operación confiable en instalaciones hidráulicas de presión media.

Características técnicas principales:

Parámetro	Especificación
Tipo	Válvula de flotador con bola esférica
Material del cuerpo	Cobre o latón forjado (bronceado)
Diámetro nominal (DN)	2" (50 mm)
Conexión	Rosca hembra NPT o BSP (según norma)
Presión nominal de trabajo	Mínimo 10 bar (1,0 MPa)
Temperatura de operación	0 °C a 90 °C
Material del flotador	Cobre pulido o acero inoxidable
Diámetro del flotador	Aproximadamente 150–200 mm
Tipo de brazo	Brazo metálico articulado, regulable
Mecanismo de cierre	Asiento y vástago con sello de goma nitrílica (NBR) o EPDM
Aplicación	Control automático de nivel en tanques, cisternas y depósitos de agua potable
Normas de fabricación	ASTM B62 (Cuerpo de bronce), ISO 7/1 o NPT (rosca), y AWWA C508/C512 (referencial)
Acabado superficial	Pulido o niquelado anticorrosivo

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
3.4.	Suministro e instalación válvula de flotador de bola en cobre ø 2"	Unidad	Un

3.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASAMUROS EN ACERO INOXIDABLE EXTREMO LISO X BRIDA "Ø3

3.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PASAMUROS EN ACERO INOXIDABLE EXTREMO LISO X BRIDA Ø2"

El presente ítem comprende el suministro, transporte, instalación, pruebas y puesta en servicio de un pasamuros fabricado en acero inoxidable, con un extremo liso y otro con brida, destinado a atravesar muros, tanques o estructuras de concreto, garantizando la hermeticidad y resistencia a la corrosión.

MATERIALES

- Cuerpo del pasamuro: Acero inoxidable AISI 304 o AISI 316, según condiciones de exposición y especificaciones del proyecto.
- Brida: Norma ANSI B16.5 o DIN PN10/PN16, en acero inoxidable del mismo tipo que el cuerpo.

- Extremo liso: Preparado para conexión por soldadura o unión mecánica con la tubería correspondiente.
- Tornillería: Acero inoxidable AISI 304 o AISI 316.
- Junta de sellado: Caucho EPDM o neopreno resistente a presión, temperatura y agentes químicos del fluido conducido.

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS

- Diámetro nominal (DN): Según diseño (típicamente DN 50 mm a DN 300 mm).
- Espesor mínimo del tubo: De acuerdo con norma ASTM A312 – Schedule 40
- Brida: Tipo brida fija o suelta, perforada conforme a estándar de bridas seleccionado.
- Longitud del cuello o paso: Suficiente para atravesar completamente el espesor del muro o tanque y permitir su anclaje y sellado adecuado.

FABRICACIÓN

- Soldaduras realizadas mediante proceso TIG o MIG, garantizando cordones continuos, homogéneos y libres de porosidad.
- Superficie interna y externa pulida o esmerilada para evitar corrosión y facilitar la limpieza.
- Ensayos de control de calidad: verificación dimensional, prueba hidráulica de fugas (si aplica) y certificados de material del fabricante.

INSTALACIÓN

- Se realizará de acuerdo con los planos de detalle y recomendaciones del fabricante.
- El pasamuro debe alinearse correctamente con la tubería y quedar firmemente anclado al muro mediante sellado con mortero epóxico o anclajes químicos.
- La junta de sellado debe colocarse entre la brida del pasamuro y la brida de conexión.
- Aplicar torque uniforme en los pernos para asegurar estanqueidad.
- Verificar la ausencia de fugas mediante prueba hidráulica antes de la puesta en servicio.

NORMAS DE REFERENCIA

- ASTM A312 / A240: Tubos y planchas de acero inoxidable.
- ANSI B16.5 / DIN EN 1092-1: Bridas para tuberías.
- ISO 2852 / ASME B31.3: Tuberías de proceso.
- AWWA C207: Bridas de acero para sistemas de agua.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
3.5.	Suministro e instalación de pasamuros en acero inoxidable extremo liso x brida "Ø3	Unidad	Un
3.6.	Suministro e instalación de pasamuros en acero inoxidable extremo liso x brida "Ø2	Unidad	Un

3.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOMBRERO DE VENTILACIÓN EN LÁMINA, DIÁMETRO

4 PULGADAS

DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente ítem comprende el **suministro, fabricación e instalación** de un sombrero de ventilación fabricado en lámina metálica galvanizada o acero inoxidable, destinado a permitir la salida de gases o aire en sistemas de ventilación, evitando la entrada de agua lluvia, insectos o cuerpos extraños.

MATERIALES

- Cuerpo y tapa: Lámina metálica galvanizada calibre 20 (mínimo) o acero inoxidable AISI 304, según especificaciones del proyecto.
- Diámetro nominal: 4 pulgadas (Ø 4").
- Acabado: Superficie lisa, libre de rebabas, deformaciones o corrosión.
- Uniones: Soldadas o remachadas, garantizando estanqueidad y rigidez estructural.
- Rejilla interna o malla antipájaros: Acero inoxidable o galvanizada, con luz máxima de malla de 10 mm.
- Pintura (si aplica): Pintura anticorrosiva y acabado esmalte tipo industrial.

FABRICACIÓN

- El sombrero deberá estar diseñado tipo "H" o tipo "seta", con protección superior que impida el ingreso de lluvia.
- Las piezas deberán estar correctamente alineadas y fijadas, sin bordes cortantes.
- Todas las uniones deberán ser herméticas y resistentes a la intemperie.

INSTALACIÓN

- La instalación se realizará en la parte superior del ducto o tubo de ventilación de 4", asegurando una conexión firme y sellada.
- Se empleará abrazadera metálica o brida de sujeción para garantizar estabilidad.
- La fijación debe garantizar que el sombrero resista la acción del viento y vibraciones.
- Se aplicará sellante siliconado o de poliuretano en la unión para evitar filtraciones.
- El montaje se ejecutará conforme a las normas de seguridad industrial y recomendaciones del fabricante.

NORMAS DE REFERENCIA

- NTC 1731 – Conductos metálicos para ventilación.
- ASTM A653 – Láminas de acero galvanizado por inmersión en caliente.
- NTC 2076 – Protección anticorrosiva de estructuras metálicas.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
3.7.	suministro e instalación de sombrero de ventilación en lámina, diámetro 4 pulgadas	Unidad	Un

3.8. VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA EXTREMO BRIDADO VASTAGO NO ASCENDENTE HD Ø2" SIN RUEDA DE MANEJO

Válvula de compuerta de cierre elástico con extremos bridados, diseñada para servicio en sistemas de agua potable, aguas residuales y otros fluidos no corrosivos. Opera mediante un vástago ascendente o no ascendente (según modelo), garantizando un cierre hermético mediante compuerta revestida de caucho EPDM vulcanizado.

NORMAS APLICABLES:

- Fabricación: EN 1074-1 y EN 1074-2 / AWWA C509 o C515
- Bridas: EN 1092-2 / ANSI B16.1 Clase 125 o 150
- Revestimiento interno y externo: Norma DIN 30677-2 (epóxico)
- Pruebas hidráulicas: EN 12266-1 o AWWA C515

Características principales:

Característica	Especificación
Tipo de válvula	Compuerta elástica, paso total
Diámetros nominales (DN)	DN 50 a DN 600 (según modelo)
Presión nominal (PN)	PN 10 / PN 16 (según aplicación)
Cuerpo y tapa	Fundición dúctil GGG-50 (EN-GJS-500-7)
Compuerta	Fundición dúctil recubierta con caucho EPDM vulcanizado
Vástago	Acero inoxidable AISI 420 o AISI 304
Empaquetadura / sello	EPDM o NBR (apto para agua potable)
Revestimiento	Recubrimiento epóxico mínimo 250 µm, interior y exterior
Extremos	Bridas según EN 1092-2 o ANSI B16.1
Accionamiento	Manual (volante), cuadradillo, tuerca o con actuador eléctrico/hidráulico
Temperatura de trabajo	0 °C a 80 °C (EPDM)
Sentido de instalación	Bidireccional
Cierre hermético	100% estanqueidad (clase A según EN 12266-1)

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
3.8.	válvula de compuerta elástica extremo bridado vástago no ascendente hd ø2" sin rueda de manejo	unidad	un

4. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS

4.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC PRESIÓN RDE 26 UNIÓN MECÁNICA DIÁMETRO 3"

DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente ítem comprende el suministro, transporte, instalación, prueba y puesta en servicio de tubería de PVC (Policloruro de Vinilo) presión RDE 26, con uniones mecánicas tipo campana y empaque elastomérico, para conducción de agua potable o fluidos a presión, de diámetro nominal 3 pulgadas (Ø3"), conforme a las normas y especificaciones técnicas vigentes.

NORMAS DE REFERENCIA

- NTC 382 – Tubería de PVC rígido para conducción de agua a presión.
- ASTM D2241 – Standard Specification for PVC Pressure-Rated Pipe (SDR Series).
- ASTM D1784 – Clasificación de resinas de PVC para tubería.
- NTC 1097 – Ensayo de resistencia hidráulica.
- ICONTEC / AWWA C900 – Requisitos generales para tuberías de PVC a presión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Material: Policloruro de vinilo (PVC) rígido no plastificado.
- Clase de Presión: RDE 26 (equivalente a 6.4 bar o 90 psi de presión nominal).
- Diámetro nominal: 3" (76,2 mm).
- Tipo de unión: Mecánica, con campana y anillo de sello en caucho nitrilo o EPDM.
- Color: blanco presión, resistente a rayos UV.
- Longitud comercial: 6 m o 12 m, según disponibilidad.
- Extremos: Un extremo liso y otro con campana y empaque.
- Temperatura de servicio: Máxima de 45 °C.
- Vida útil estimada: Mínimo 50 años bajo condiciones normales de operación.

INSTALACIÓN

- La instalación deberá realizarse conforme a las especificaciones del fabricante y las normas NTC 1500 y AWWA C605.
- Las zanjas deberán tener la profundidad y ancho adecuados para garantizar la correcta colocación, con lecho y relleno granular compactado.
- Se verificará la limpieza de las campanas y empaques, y se aplicará lubricante aprobado antes del ensamble.
- Las uniones se realizarán manualmente, asegurando el correcto alineamiento y penetración del extremo liso en la campana.
- Se deberán instalar anclajes de concreto en cambios de dirección, derivaciones y válvulas.
- La línea instalada será sometida a prueba hidrostática antes de su puesta en servicio.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
4.1.	suministro e instalación tubería pvc presión rde 26 unión mecánica diámetro 3"	unidad	un

4.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO EN PVC PRESIÓN 90° UNIÓN MECÁNICA X UNIÓN MECÁNICA, DIÁMETRO 3"

El presente ítem comprende el suministro e instalación de un codo de 90 grados fabricado en PVC para presión, con uniones mecánicas (tipo campana con empaques o roscas) en ambos extremos, destinado a la conducción de agua potable u otros líquidos compatibles con el material.

MATERIAL:

- Policloro de vinilo (PVC) rígido, tipo presión.
- Resina virgen conforme a la norma ASTM D1784, clasificación PVC 1120 o 1220.
- Libre de defectos, fisuras o deformaciones.

DIMENSIONES Y PRESIÓN DE TRABAJO:

- Diámetro nominal: 3 pulgadas (DN 80).
- Ángulo: 90 grados.
- Tipo de unión: Mecánica x Mecánica (empaque o anillo de goma tipo O-ring).
- Espesor y dimensiones según norma ASTM D2466 o ASTM D2467 (según el tipo de accesorio).

NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYO:

- ASTM D2466 / D2467: Accesorios en PVC para sistemas de presión.
- ASTM D1784: Clasificación de materiales de PVC.
- ASTM F477: Juntas elastoméricas (empaques de caucho).
- ISO 1452-3 / NTC 1341: Sistemas de tuberías plásticas para agua a presión.

INSTALACIÓN:

- La instalación deberá realizarse conforme a las recomendaciones del fabricante.
- Limpiar y lubricar las superficies de unión antes del ensamblaje.
- Alinear correctamente el accesorio con la tubería para evitar esfuerzos mecánicos.
- Verificar que los empaques estén en buen estado y correctamente asentados.
- Realizar prueba hidrostática posterior al montaje según especificaciones del proyecto.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
4.2.	suministro e instalación de codo en pvc presión 90° unión mecánica x unión mecánica, diámetro 3"	unidad	un

4.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO EN PVC PRESIÓN 45° UNIÓN MECÁNICA X UNIÓN MECÁNICA, DIÁMETRO 3"

El presente ítem comprende el suministro e instalación de un codo de 90 grados fabricado en PVC para presión, con uniones mecánicas (tipo campana con empaques o roscas) en ambos extremos, destinado a la conducción de agua potable u otros líquidos compatibles con el material.

MATERIAL:

- Policloro de vinilo (PVC) rígido, tipo presión.
- Resina virgen conforme a la norma ASTM D1784, clasificación PVC 1120 o 1220.
- Libre de defectos, fisuras o deformaciones.

DIMENSIONES Y PRESIÓN DE TRABAJO:

- Diámetro nominal: 3 pulgadas (DN 80).
- Ángulo: 45 grados.
- Tipo de unión: Mecánica x Mecánica (empaque o anillo de goma tipo O-ring).
- Espesor y dimensiones según norma ASTM D2466 o ASTM D2467 (según el tipo de accesorio).

NORMAS DE FABRICACIÓN Y ENSAYO:

- ASTM D2466 / D2467: Accesorios en PVC para sistemas de presión.
- ASTM D1784: Clasificación de materiales de PVC.
- ASTM F477: Juntas elastoméricas (empaques de caucho).
- ISO 1452-3 / NTC 1341: Sistemas de tuberías plásticas para agua a presión.

INSTALACIÓN:

- La instalación deberá realizarse conforme a las recomendaciones del fabricante.
- Limpiar y lubricar las superficies de unión antes del ensamblaje.
- Alinear correctamente el accesorio con la tubería para evitar esfuerzos mecánicos.
- Verificar que los empaques estén en buen estado y correctamente asentados.
- Realizar prueba hidrostática posterior al montaje según especificaciones del proyecto.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
4.3.	suministro e instalación de codo en pvc presión 45° unión mecánica x unión mecánica, diámetro 3"	unidad	un

4.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO GRAN RADIO PVC 22½° Ø3" UNIÓN MECÁNICA PARA PRESIÓN (INCLUYE UNIÓN MECÁNICA PVC)

Codo de gran radio fabricado en PVC (Policloruro de Vinilo) para conducción de agua a presión, con ángulo de 22½° (veintidós grados y medio) y diámetro nominal de 3 pulgadas (Ø3"), provisto de extremos tipo unión mecánica (campana y espigo con anillo de goma o sello elastomérico) que garantizan estanqueidad y facilidad de montaje.

El suministro incluye la unión mecánica PVC correspondiente al diámetro y tipo de presión especificado.

NORMAS DE FABRICACIÓN:

- Fabricado conforme a NTC 382, ASTM D1784, ASTM D2467 o equivalente.
- Cumple con los requisitos de presión de trabajo según RDE 21 o RDE 26 (dependiendo del sistema general de la instalación).
- Compatible con sistemas de tubería PVC para agua potable a presión.

MATERIAL:

- PVC rígido tipo I, grado I (según ASTM D1784).
- Color blanco (según especificación del fabricante).
- Resistente a la corrosión, agentes químicos y radiación ultravioleta.

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS:

- Diámetro nominal: 3" (DN 80 mm aprox.)
- Ángulo: 22½°
- Extremos: unión mecánica x unión mecánica (campana x campana o campana x espigo).
- Presión nominal: según clase o serie del sistema (mínimo 150 psi / 10,3 bar).
- Radio de curvatura: gran radio para reducir pérdidas de carga y esfuerzos en la línea.

ACCESORIOS INCLUIDOS:

- Unión mecánica en PVC del mismo diámetro y presión nominal.
- Anillos de caucho (sello elastomérico) tipo EPDM o NBR, resistentes al agua potable.

INSTALACIÓN:

- La instalación debe realizarse según las recomendaciones del fabricante y las normas NTC 1087 / AWWA C900, asegurando una correcta alineación y lubricación de los anillos de sello.
- Se deben limpiar y revisar las superficies de acople antes del ensamble.
- Las uniones deben quedar completamente asentadas y verificadas mediante prueba hidráulica de presión.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
4.4.	Suministro e instalación de codo gran radio pvc 22½° ø3" unión mecánica para presión (incluye unión mecánica pvc)	unidad	un

4.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO GRAN RADIO PVC 11.1/4" Ø3" UNIÓN MECÁNICA PARA PRESIÓN (INCLUYE UNIÓN MECÁNICA PVC)

Codo de gran radio fabricado en PVC (Policloruro de Vinilo) para conducción de agua a presión, con ángulo de 11.1/4° (once un cuarto grados) y diámetro nominal de 3 pulgadas (Ø3"), provisto de extremos tipo unión mecánica (campana y espigo con anillo de goma o sello elastomérico) que garantizan estanqueidad y facilidad de montaje.

El suministro incluye la unión mecánica PVC correspondiente al diámetro y tipo de presión especificado.

NORMAS DE FABRICACIÓN:

- Fabricado conforme a NTC 382, ASTM D1784, ASTM D2467 o equivalente.
- Cumple con los requisitos de presión de trabajo según RDE 21 o RDE 26 (dependiendo del sistema general de la instalación).
- Compatible con sistemas de tubería PVC para agua potable a presión.

MATERIAL:

- PVC rígido tipo I, grado I (según ASTM D1784).
- Color blanco (según especificación del fabricante).
- Resistente a la corrosión, agentes químicos y radiación ultravioleta.

DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS:

- Diámetro nominal: 3" (DN 80 mm aprox.)
- Ángulo: 11.1/4°
- Extremos: unión mecánica x unión mecánica (campana x campana o campana x espigo).
- Presión nominal: según clase o serie del sistema (mínimo 150 psi / 10,3 bar).
- Radio de curvatura: gran radio para reducir pérdidas de carga y esfuerzos en la línea.

ACCESORIOS INCLUIDOS:

- Unión mecánica en PVC del mismo diámetro y presión nominal.
- Anillos de caucho (sello elastomérico) tipo EPDM o NBR, resistentes al agua potable.

INSTALACIÓN:

- La instalación debe realizarse según las recomendaciones del fabricante y las normas NTC 1087 / AWWA C900, asegurando una correcta alineación y lubricación de los anillos de sello.
- Se deben limpiar y revisar las superficies de acople antes del ensamble.
- Las uniones deben quedar completamente asentadas y verificadas mediante prueba hidráulica de presión.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
4.5.	Suministro e instalación de codo gran radio pvc 11.1/4° ø3" unión mecánica para presión (incluye unión mecánica pvc)	unidad	un

4.6. CONCRETO f'c = 210 kg/cm² PARA ANCLAJES Y ATRAQUES (CON ACELERANTE A 7 DÍAS)

El presente ítem comprende el suministro, elaboración, transporte, vaciado, colocación y curado de concreto con una resistencia característica de 210 kg/cm² (21 MPa) a los 28 días, incorporando aditivo acelerante para alcanzar la resistencia de diseño en un período de 7 días, destinado a anclajes, atraques y estructuras de fijación hidráulica o mecánica.

MATERIALES:

- Cemento: Portland tipo I o tipo V (según exposición a sulfatos), conforme a la norma NTC 121 o ASTM C150.
- Agregado fino: Arena natural limpia, libre de materia orgánica, conforme a NTC 174.
- Agregado grueso: Grava triturada o canto rodado, tamaño máximo nominal 19 mm, conforme a NTC 77.
- Agua: Potable, libre de impurezas, aceites o sales.
- Aditivo acelerante: Tipo no clorurado, compatible con el cemento y los demás componentes, cumpliendo NTC 1103 / ASTM C494 tipo C o E.
- Relación agua/cemento: No mayor de 0.55, ajustada según la trabajabilidad requerida.

DOSIFICACIÓN Y RESISTENCIA:

- Resistencia de diseño (f'c): 210 kg/cm² a los 28 días.
- Resistencia acelerada: 210 kg/cm² alcanzada en 7 días mediante el uso de aditivo acelerante.
- Asentamiento (slump): 7 ± 2 cm, según NTC 396 / ASTM C143.
- Contenido de aire: ≤ 4%.

ELABORACIÓN Y COLOCACIÓN:

- El concreto será mezclado en planta o en obra, controlando las proporciones con balanza o dosificador volumétrico.
- El tiempo máximo entre mezclado y vaciado no superará los 45 minutos.
- El vaciado se realizará por capas con vibrado mecánico interno, evitando segregación o exudación.

- Se prohíbe el uso de agua adicional en obra.

CURADO:

- Se iniciará el curado inmediatamente después del fraguado inicial, utilizando mantas húmedas, curadores químicos o inmersión, durante mínimo 7 días.
- En caso de empleo de acelerante, se podrá reducir el período de curado según las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales.

CONTROL DE CALIDAD:

- Ensayos de compresión a 7 y 28 días según NTC 673 / ASTM C39.
- Muestras tomadas de acuerdo con NTC 550 / ASTM C31.
- Se rechazará cualquier lote que no cumpla la resistencia mínima especificada.

Unidad de medida y forma de pago

4.6.	concreto f'c = 210 kg/cm² para anclajes y atraques (con acelerante a 7 días)	Metro cubico	M3

5. SUMINISTRO E INSTALCION VENTOSAS Y PURGAS

5.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA VENTOSA HD ROSCADA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN, INCLUYE ACCESORIOS

El trabajo comprende el suministro e instalación de una válvula ventosa tipo HD, de cuerpo en material termoplástico de alta resistencia, con conexión roscada, adecuada para la admisión y expulsión de aire en líneas de conducción de agua a presión.

El conjunto incluirá la instalación del collar de derivación en PVC para conexión con la tubería principal, niple roscado en hierro galvanizado (HG) para enlace mecánico, y válvula de corte en bronce tipo Toyo para control y mantenimiento del sistema.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS:

- Tipo: Válvula ventosa de doble efecto (admisión y expulsión).
- Cuerpo: Polietileno de alta densidad (HDPE) o equivalente, resistente a la corrosión.
- Conexión: Roscada, compatible con sistema de collar de derivación en PVC.
- Presión nominal de trabajo: Mínimo 150 psi (10.3 bar).
- Temperatura de operación: 0 °C a 60 °C.
- Accesorios incluidos:
  - Collar de derivación PVC compatible con la tubería principal.
  - Niple roscado en hierro galvanizado (HG).
  - Válvula de corte en bronce tipo Toyo.
- Normas de referencia: ASTM D-2466, ASTM D-1785, ISO 4427 o equivalentes.

Unidad de medida y forma de pago

5.1.	Suministro e instalación de válvula ventosa hd roscada de admisión y expulsión, incluye accesorios	unidad	un

5.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE PURGA BRIDADA HD INCLUYE TEE PVC Ø3" UNION MECANICA X UNION MECANICA, ACCESORIOS Y TUBERIA

El ítem comprende el suministro e instalación de una válvula de purga tipo bridada en material HD (Hierro Dúctil), diseñada para permitir la descarga controlada de agua o aire de las líneas de conducción, garantizando el correcto funcionamiento del sistema hidráulico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Tipo: Válvula de purga bridada
- Material del cuerpo: Hierro dúctil (HD)
- Presión nominal: Mínimo 150 PSI o clase equivalente
- Diámetro nominal: 2 pulgadas
- Extremos: Brida conforme a norma ANSI B16.1 Clase 150
- Cierre: Tipo compuerta o bola con accionamiento manual
- Revestimiento interior y exterior: Epóxico no tóxico aplicado por fusión, mínimo 250 micras de espesor
- Pernos y tuercas: Acero inoxidable

ACCESORIOS INCLUIDOS:

- Una (1) tee PVC presión, unión mecánica x unión mecánica, diámetro 2"
- Dos (2) adaptadores brida universal Ø2"
- Tubería PVC presión, diámetro 2", RDE según especificaciones del proyecto
- Elementos de sellado (juntas, empaques, pernos y tuercas galvanizadas o inoxidables según corresponda)

INSTALACIÓN:

- La válvula será instalada sobre la línea de conducción principal mediante la tee de derivación y los adaptadores de brida universal.
- Se garantizará la alineación y nivelación adecuada de la válvula y accesorios.
- Se aplicará sellador o cinta de teflón en las uniones roscadas.
- La instalación deberá cumplir con las normas NTC 1341, ASTM D1784, AWWA C110/C111 y especificaciones del proyecto.

Unidad de medida y forma de pago

5.2.	suministro e instalación de válvula de purga bridada hd incluye tee pvc ø3" unión mecánica x unión mecánica, accesorios y tubería	unidad	un

5.3. CAJILLA DE INSPECCIÓN 0.50MX0.50MX1.0M PARA VALVULA VENTOSA

Las cajillas de inspección se construirán en ladrillo macizo, con base y tapa en concreto reforzado, destinadas a permitir el registro, mantenimiento y limpieza de redes hidráulicas o sanitarias. Deberán ser estructuras sólidas, estancas y con acabados duraderos.

MATERIALES

Ladrillo:

- Tipo: Ladrillo macizo de arcilla cocida.
- Dimensiones: Normalizadas según NTC 4205.
- Resistencia mínima a la compresión: 80 kg/cm².
- Colocación con junta de mortero de cemento y arena 1:4.

Concreto (base y tapa):

- Resistencia: f'c = 210 kg/cm².
- Agregado máximo: 19 mm.
- Relación agua/cemento: ≤ 0.55.
- Acabado superior de la tapa con superficie lisa y nivelada.

Refuerzo:

- Acero de refuerzo: barras corrugadas grado 4200 kg/cm² (ASTM A615 Grado 60 o equivalente).
- Malla electrosoldada o varillas Ø3/8" según diseño estructural.

Mortero de pega y repello:

- Mezcla: Cemento, arena fina y agua en proporción 1:4.
- Espesor de repello: 1.5 cm mínimo.

DIMENSIONES

- Según planos del proyecto o instrucciones del interventor.
- Altura y sección adaptadas al diámetro de la tubería y profundidad de la red.

CONSTRUCCIÓN

1. **Base:** Se vaciará en concreto reforzado con espesor mínimo de 10 cm.

2. **Mampostería:** Los muros se levantarán en ladrillo macizo asentado con mortero de cemento-arena 1:4, asegurando aplome y nivel.
3. **Repello interno y externo:** Con mortero 1:4, acabado liso, impermeable y sin fisuras.
4. **Tapa:** En concreto reforzado con acero de refuerzo en malla o varillas, provista de manijas metálicas para facilitar su retiro.
5. **Esmaltado:** Aplicar dos capas de esmalte sintético o epóxico sobre superficie previamente sellada y limpia.

Unidad de medida y forma de pago

5.3.	Cajilla de inspección 0.50mx0.50mx1.0m para válvula ventosa	unidad	un

5.4. CAJILLA DE INSPECCIÓN 0.50MX0.50MX1.0M PARA VALVULA PURGA INCLUYE TAPA TIPO CHOROTE TIPO LIVIANO

Las cajillas de inspección estarán construidas en ladrillo macizo, con base y tapa en concreto reforzado, destinadas al registro y mantenimiento de redes hidráulicas o sanitarias. Deberán ser completamente repelladas y esmaltadas en su interior y exterior para garantizar la impermeabilidad y durabilidad.

MATERIALES:

- Ladrillo: Tipo macizo de primera calidad, dimensiones uniformes, libres de fisuras y defectos.
- Mortero de pega: Mezcla de cemento, arena y agua en proporción 1:4.
- Concreto reforzado (base y tapa): Resistencia mínima a la compresión de f'c = 210 kg/cm², con refuerzo en acero corrugado ASTM A615 Grado 420.
- Acero de refuerzo: Varillas de Ø 3/8" o según diseño estructural.
- Revoque y esmaltado: Mortero de cemento con acabado liso, aplicado en ambas caras
- Tapa tipo chorote:, diseñada para tráfico liviano

DIMENSIONES:

De acuerdo con los planos del proyecto o según requerimiento de la red (mínimo 50x50x100 cm para válvula purga).

CONSTRUCCIÓN:

- Se ejecutará una base de concreto de 10 cm de espesor mínimo, nivelada y con refuerzo metálico.
- Se levantarán los muros en ladrillo a plomo y nivel, garantizando su alineación.
- Se aplicará repello interior y exterior con acabado fino.
- Se colocará la tapa tipo chorote
- Las uniones con tuberías deberán sellarse herméticamente con mortero.

Unidad de medida y forma de pago

5.4.	Cajilla de inspección 0.50mx0.50mx1.0m para valvula purga incluye tapa tipo chorote tipo liviano	unidad	un

6. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDA DOMICILIARIAS

6.1. ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ACUEDUCTO Ø 1/2" DESDE LA RED CENTRAL 3 PULGADAS

Comprende el suministro e instalación de acometida domiciliaria de acueducto en tubería de 1/2 pulgada de diámetro, incluyendo todos los elementos necesarios para su conexión desde la red matriz hasta el punto de consumo domiciliario.

COMPONENTES:

- Collar de derivación en PVC marca PAVCO o equivalente, de alta resistencia, adecuado para la presión de trabajo del sistema.
- Registro de incorporación en PVC, con accesorios de unión y sellado estanco.
- Registro de corte en PVC, de fácil acceso para maniobra y mantenimiento.
- Manguera PF + UAD, flexible y resistente a la presión, utilizada para la conexión final al punto domiciliario.

CONDICIONES TÉCNICAS:

- La instalación debe garantizar la hermeticidad total en todas las uniones.
- Las conexiones se realizarán conforme a las normas técnicas del acueducto local (NTC 576, NTC 2885 o equivalente).
- El trazado y profundidad de la acometida deberán cumplir con los requerimientos establecidos por la empresa prestadora del servicio.
- Se deberá asegurar la protección mecánica de la acometida durante el relleno y compactación.
- Las pruebas hidráulicas deberán realizarse a la presión de servicio del sistema antes de la entrega final.

Unidad de medida y forma de pago

6.1.	Acometida domiciliaria de acueducto ø 1/2" desde la red central 3 pulgadas	unidad	un

7. SUMINISTRO E INSTALACON DE VALVULAS EN LA RED

7.1. VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA EXTREMO BRIDADO VASTAGO NO ASCENDENTE HD Ø3" SIN RUEDA DE MANEJO

Válvula de compuerta de cierre elástico con extremos bridados, diseñada para servicio en sistemas de agua potable, aguas residuales y otros fluidos no corrosivos. Opera mediante un vástago

ascendente o no ascendente (según modelo), garantizando un cierre hermético mediante compuerta revestida de caucho EPDM vulcanizado.

NORMAS APLICABLES:

- Fabricación: EN 1074-1 y EN 1074-2 / AWWA C509 o C515
- Bridas: EN 1092-2 / ANSI B16.1 Clase 125 o 150
- Revestimiento interno y externo: Norma DIN 30677-2 (epóxico)
- Pruebas hidráulicas: EN 12266-1 o AWWA C515

Características principales:

Característica	Especificación
Tipo de válvula	Compuerta elástica, paso total
Diámetros nominales (DN)	DN 50 a DN 600 (según modelo)
Presión nominal (PN)	PN 10 / PN 16 (según aplicación)
Cuerpo y tapa	Fundición dúctil GGG-50 (EN-GJS-500-7)
Compuerta	Fundición dúctil recubierta con caucho EPDM vulcanizado
Vástago	Acero inoxidable AISI 420 o AISI 304
Empaquetadura / sello	EPDM o NBR (apto para agua potable)
Revestimiento	Recubrimiento epóxico mínimo 250 µm, interior y exterior
Extremos	Bridas según EN 1092-2 o ANSI B16.1
Accionamiento	Manual (volante), cuadradillo, tuerca o con actuador eléctrico/hidráulico
Temperatura de trabajo	0 °C a 80 °C (EPDM)
Sentido de instalación	Bidireccional
Cierre hermético	100% estanqueidad (clase A según EN 12266-1)

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
7.1.	válvula de compuerta elástica extremo bridado vástago no ascendente hd ø3" sin rueda de manejo	unidad	un

7.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR HD BRIDA UNIVERSAL Ø3"

El adaptador HD de brida universal Ø2" es un accesorio diseñado para conectar tuberías de distintos materiales (PVC, PEAD, hierro dúctil, acero, entre otros) a elementos con extremo brida, garantizando una unión hermética, resistente y duradera. Su diseño universal permite una amplia compatibilidad con diferentes diámetros exteriores dentro del rango nominal de 3pulgadas.

MATERIALES

- Cuerpo: Hierro dúctil nodular ASTM A536 grado 65-45-12.
- Revestimiento interno y externo: Recubrimiento epóxico fusionado o pintura epóxica con espesor mínimo de 250 micras, aplicada por termo-fusión, resistente a la corrosión.
- Junta de sellado: Caucho sintético EPDM o NBR conforme a norma ISO 4633.
- Tornillería: Acero inoxidable A2/A4 o acero galvanizado en caliente, conforme a norma ISO 898-1.
- Brida: Conforme a norma AWWA C110/A21.10 o ISO 7005 PN10/PN16.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Diámetro nominal (DN): 2" (DN50).
- Presión nominal (PN): Mínimo 16 bar.
- Rango de ajuste exterior de tubería: Según diseño universal, típicamente 60 a 63 mm.
- Temperatura de trabajo: -10 °C a 80 °C.
- Tipo de unión: Extremo liso de tubería por compresión x brida de conexión.
- Compatibilidad: Apta para tuberías de PVC, PEAD, hierro dúctil y acero.

NORMA DE FABRICACIÓN

El adaptador deberá cumplir con las siguientes normas:

- ISO 2531 / EN 545 – Accesorios de hierro dúctil.
- AWWA C110 / C111 – Conexiones mecánicas para tuberías.
- ISO 7005 – Bridas y uniones bridadas.
- NTC 5657 – Revestimientos epóxicos para accesorios hidráulicos.

INSTALACIÓN

- La instalación se realizará conforme a las recomendaciones del fabricante y buenas prácticas de montaje hidráulico.
- Se verificará la limpieza de los extremos de tubería y la correcta colocación de la junta de goma antes del ajuste.
- Los pernos se deberán apretar de manera uniforme y cruzada para asegurar el sellado homogéneo.
- Se efectuará una prueba hidrostática posterior a la instalación para verificar ausencia de fugas.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
7.2.	suministro e instalación adaptador hd brida universal ø3"	Unidad	Un

7.3. TAPA VÁLVULA TIPO CHOROTE HD TRÁFICO PESADO PARA VALVULAS DE CIERRE EN VIA INCLUYE TUBO PVC ALCANTARILLADO 8 PULGADAS

Elemento de protección y acceso a válvulas de la red hidráulica, diseñado para soportar condiciones de **tráfico pesado**, garantizando resistencia, durabilidad y fácil mantenimiento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- **Tipo:** Tapa de válvula tipo chorote.
- **Uso:** Instalación en cámaras de válvulas en redes de acueducto o alcantarillado.
- **Material:** Hierro dúctil (HD) de alta resistencia, conforme a norma ASTM A536.
- **Clase de carga:** Tráfico pesado (mínimo 40 toneladas), según norma **NTC 4139 / EN 124 clase D400**.
- **Acabado:** Pintura asfáltica o epóxica anticorrosiva negra.
- **Geometría:** Tapa redonda con marco perimetral reforzado y sistema antirruido.
- **Fijación:** Ajuste hermético tapa–marco mediante bisagra o encaje tipo seguridad.
- **Accesorios incluidos:**
    - **Tubo sanitario de alcantarillado PVC Ø 8"**, tipo sanitario, norma **NTC 1341 / ASTM D3034 SDR 26**.
    - Conexión y anclaje entre el tubo y el marco del chorote debidamente sellado.

INSTALACIÓN:

- El conjunto debe quedar nivelado con la superficie de rodadura.
- Se apoya sobre base en concreto de resistencia mínima **210 kg/cm²**.
- Compactar el material de relleno alrededor del tubo y la base para evitar asentamientos.
- Verificar el libre acceso y correcto asiento de la tapa sobre el marco.

NORMAS DE REFERENCIA:

- NTC 4139 / EN 124 — Tapas y rejillas para tráfico vehicular y peatonal.
- ASTM A536 — Hierro dúctil.
- NTC 1341 / ASTM D3034 — Tubos PVC para alcantarillado sanitario.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
7.3.	suministro e instalación tapa válvula tipo chorote hd tráfico pesado para valvulas de cierre en via incluye tubo pvc alcantarillado 8 pulgadas	Unidad	Un

8. RELLENOS COMPACTADOS

8.1. RELLENO COMPACTADO CON RECEBO

El recebo es un material granular natural o procesado, constituido por una mezcla de partículas de tamaños variados (gruesas y finas), utilizado en la construcción de capas de subbase o mejoramiento de la subrasante en vías, de acuerdo con las especificaciones del **Instituto Nacional de Vías – INVIAS**.

NORMA DE REFERENCIA:

- **Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVIAS – Artículo 330-13: Subbase granular tipo B (recebo).**
- **NTC 4982, NTC 98, NTC 77, NTC 49** (Normas para ensayos granulométricos, límites de Atterberg, etc.)

COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES FÍSICAS:

Propiedad	Requisito INVIAS (Subbase Tipo B - Recebo)	Método de Ensayo
Tamaño máximo nominal	37.5 mm (1 ½")	NTC 77 / INV E-213
% que pasa tamiz 2" (50 mm)	100	NTC 77
% que pasa tamiz 3/8" (9.5 mm)	25 – 80	NTC 77
% que pasa tamiz N°4 (4.75 mm)	20 – 70	NTC 77
% que pasa tamiz N°200 (0.075 mm)	5 – 15	NTC 77
Índice de Plasticidad (IP)	≤ 6	INV E-125
Equivalente de Arena (EA)	≥ 25	INV E-133
CBR (California Bearing Ratio) a 95% de compactación	≥ 25%	INV E-148
Compactación (Proctor Modificado)	≥ 95% del Proctor	INV E-141
Contenido de humedad natural	Según condición de colocación	INV E-122

CONDICIONES DE COLOCACIÓN:

- El material debe extenderse en capas uniformes de espesor máximo **20 cm compactados**.
- La superficie debe quedar libre de material suelto y con la **pendiente transversal y longitudinal de diseño**.
- Compactar con equipo mecánico adecuado hasta lograr la **densidad especificada (95% Proctor Modificado)**.
- No se permitirá la colocación sobre superficies con **charcos, barro o materia orgánica**.

USOS RECOMENDADOS:

- Subbase granular tipo B en vías terciarias o de bajo tránsito.
- Rellenos estructurales y mejoramiento de la subrasante.
- Material de afirmado en vías rurales, caminos vecinales o accesos provisionales.

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD:

- Ensayo granulométrico.
- Límites de Atterberg.
- CBR.
- Contenido de humedad.

- Densidad en campo (control de compactación).

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
8.1.	suministro e instalación tapa válvula tipo chorote hd tráfico pesado para valvulas de cierre en via incluye tubo pvc alcantarillado 8 pulgadas	Metro cubico	M3

8.2. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN

El relleno compactado con material seleccionado de la excavación comprende el suministro, selección, colocación, extendido, humedecimiento (si es necesario), y compactación de los materiales provenientes de las excavaciones, para conformar rellenos estructurales o de protección, de acuerdo con los alineamientos, niveles y secciones indicadas en los planos y especificaciones del proyecto, cumpliendo con los requisitos establecidos por el **Instituto Nacional de Vías – INVIAS** en las **Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (Edición vigente).**

NORMAS DE REFERENCIA

- **Normas INVIAS**, Sección **200 – Movimiento de Tierras**, especialmente los ítems **210-11** (Rellenos con material de excavación seleccionado) y **210-13** (Compactación).
- **NTC 5403**: Compactación de suelos para obras de ingeniería civil.
- **ASTM D698 / NTC 3893**: Ensayo Proctor estándar.
- **ASTM D1557 / NTC 3894**: Ensayo Proctor modificado.
- **ASTM D4318 / NTC 142**: Límites de Atterberg.
- **ASTM D422 / NTC 1774**: Análisis granulométrico.

MATERIALES

El material seleccionado para el relleno deberá provenir de la excavación dentro del mismo proyecto y cumplir con las siguientes condiciones:

- Estar libre de materia orgánica, raíces, basura, escombros, arcillas expansivas o materiales deleznables.
- Presentar una granulometría adecuada que permita su compactación sin segregación ni pérdida de estabilidad.
- En caso de ser necesario, podrá mezclarse o cribarse para cumplir con los requisitos exigidos.

REQUISITOS TÍPICOS DEL MATERIAL:

- Porcentaje que pasa el tamiz N° 200: **≤ 35 %**.
- Límite líquido: **≤ 40**.
- Índice de plasticidad: **≤ 12**.
- CBR (a 95% del Proctor Modificado): **≥ 8%** (según el uso previsto del relleno).

EJECUCIÓN

Preparación de la superficie:

La superficie sobre la cual se colocará el relleno deberá estar libre de material suelto, restos orgánicos y agua estancada.

Colocación del material:

El relleno se colocará en capas horizontales de **espesor no mayor a 20 cm (compactadas)**.

Humedecimiento:
Si el material está demasiado seco o húmedo, deberá ajustarse su contenido de humedad al **óptimo Proctor** antes de la compactación.

Compactación:
Cada capa será compactada al menos al **95% de la densidad máxima Proctor Modificado (ASTM D1557)**.

- En zonas no estructurales, podrá aceptarse **90% Proctor Modificado** previo visto bueno del interventor.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
8.2.	Suministro e instalación relleno compactado con material seleccionado de la excavación	Metro cubico	M3

9. CONCRETOS

9.1. MEJORAMIENTO DE SUELO EN RECEBO-CEMENTO CON UNA RELACION DE 15:1 COMPACTADO AL 95% DE LA DENSIDAD MAXIMA DEL PROCTOR MODIFICADO

El mejoramiento de suelo en recebo-cemento con una relación de 15:1 compactado al 95%de la densidad maxima del proctor modificado, comprende el suministro, selección, colocación, extendido, humedecimiento (si es necesario), y compactación del material, para conformar rellenos estructurales o de protección, de acuerdo con los alineamientos, niveles y secciones indicadas en los planos y especificaciones del proyecto, cumpliendo con los requisitos establecidos por el **Instituto Nacional de Vías – INVIAS** en las **Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras (Edición vigente).**

Los suelos a colocar para el mejoramiento serán recebo cemento con una proporción de 1:15; es decir, 1 parte de cemento y 15 partes de recebo, dicha mezcla ser realizara con una concretera de una bolsa o superiores o dependiendo el volumen se puede hacer a mano, y al ser compactados con rodo o de tipo manual, deberán alcanzar una densidad mínima igual al 95 % del Proctor modificado.

Antes de rellenar se removerá todo escombro, material orgánico y cuerpos extraños y no se rellenará fundaciones, sin antes obtener la aprobación escrita del interventor. La colocación de material se iniciará en la parte más baja y se procederá por capas sucesivas que cubran todo el ancho a rellenar; el espesor de estas capas nunca tendrá un espesor mayor de 20 cm, medidos en material suelto, su compactación se iniciara en las orillas y se procederá hasta el centro del mismo, conformando desde este momento la sección del tanque de acuerdo a las pendientes mostradas en secciones de planos de construcción, La compactación deberá hacerse de forma manual o con equipo mecanizado, aprobado por el interventor para garantizar dicha compactación.

NORMAS DE REFERENCIA

- **Normas INVIAS**, Sección **200 – Movimiento de Tierras**, especialmente los ítems **210-11** (Rellenos con material de excavación seleccionado) y **210-13** (Compactación).
- **NTC 5403**: Compactación de suelos para obras de ingeniería civil.
- **ASTM D698 / NTC 3893**: Ensayo Proctor estándar.
- **ASTM D1557 / NTC 3894**: Ensayo Proctor modificado.
- **ASTM D4318 / NTC 142**: Límites de Atterberg.
- **ASTM D422 / NTC 1774**: Análisis granulométrico.

MATERIALES

El material para esta actividad deberá cumplir con las siguientes condiciones:

Recebo:

- Estar libre de materia orgánica, raíces, basura, escombros, arcillas expansivas o materiales deleznables.
- Presentar una granulometría adecuada que permita su compactación sin segregación ni pérdida de estabilidad.
- En caso de ser necesario, podrá mezclarse o cribarse para cumplir con los requisitos exigidos.

Cemento:

- Cemento hidráulico portland tipo 1

REQUISITOS TÍPICOS DEL MATERIAL:

- Porcentaje que pasa el tamiz N° 200: **≤ 35 %**.
- Límite líquido: **≤ 40**.
- Índice de plasticidad: **≤ 12**.
- CBR (a 95% del Proctor Modificado): **≥ 8%** (según el uso previsto del relleno).

EJECUCIÓN

Preparación de la superficie:

La superficie sobre la cual se colocará el mejoramiento deberá estar libre de material suelto, restos orgánicos y agua estancada.

Colocación del material:

El mejoramiento se colocará en capas horizontales de **espesor no mayor a 20 cm (material suelto)**.

Humedecimiento:

Si el material está demasiado seco o húmedo, deberá ajustarse su contenido de humedad al **óptimo Proctor** antes de la compactación.

Compactación:

Cada capa será compactada al menos al **95% de la densidad máxima Proctor Modificado (ASTM D1557)**.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
9.1	Mejoramiento de suelo en recebo-cemento con una relacion de 15:1 compactado al 95% de la densidad maxima del Proctor Modificado	Metro cubico	M3

9.2. CONCRETO 4000 PSI PARA COLUMNAS, VIGAS, LOSA DE CIMENTACIÓN, MUROS Y LOSA DE CUBIERTA

El presente ítem comprende el suministro, elaboración, transporte, vaciado, colocación y curado de concreto con una resistencia característica de 4000 PSI a los 28 días, destinado a estructuras del tanque de almacenamiento.

MATERIALES:

- Cemento: Portland tipo I o tipo V (según exposición a sulfatos), conforme a la norma NTC 121 o ASTM C150.
- Agregado fino: Arena natural limpia, libre de materia orgánica, conforme a NTC 174.
- Agregado grueso: Grava triturada o canto rodado, tamaño máximo nominal 19 mm, conforme a NTC 77.
- Agua: Potable, libre de impurezas, aceites o sales.
- Aditivo acelerante: Tipo no clorurado, compatible con el cemento y los demás componentes, cumpliendo NTC 1103 / ASTM C494 tipo C o E.
- Relación agua/cemento: No mayor de 0.55, ajustada según la trabajabilidad requerida.

DOSIFICACIÓN Y RESISTENCIA:

- Resistencia de diseño (f'c): 280 kg/cm² a los 28 días.
- Asentamiento (slump): 7 ± 2 cm, según NTC 396 / ASTM C143.
- Contenido de aire: ≤ 4%.

ELABORACIÓN Y COLOCACIÓN:

- El concreto será mezclado en planta o en obra, controlando las proporciones con balanza o dosificador volumétrico.
- El tiempo máximo entre mezclado y vaciado no superará los 45 minutos.
- El vaciado se realizará por capas con vibrado mecánico interno, evitando segregación o exudación.
- Se prohíbe el uso de agua adicional en obra.

CURADO:

- Se iniciará el curado inmediatamente después del fraguado inicial, utilizando mantas húmedas, curadores químicos o inmersión, durante mínimo 7 días.
- En caso de empleo de acelerante, se podrá reducir el período de curado según las recomendaciones del fabricante y las condiciones ambientales.

CONTROL DE CALIDAD:

- Ensayos de compresión a 7 y 28 días según NTC 673 / ASTM C39.
- Muestras tomadas de acuerdo con NTC 550 / ASTM C31.
- Se rechazará cualquier lote que no cumpla la resistencia mínima especificada.

Unidad de medida y forma de pago

9.2	Concreto 4000 PSI para columnas, vigas, losa de cimentación, muros y losa de cubierta	Metro cubico	M3

9.3. REPELLO 1:3 IMPERMEABILIZADO

Este ítem se refiere a la aplicación de mortero en este caso impermeabilizado que se utiliza sobre el piso para su nivelación y preparación de superficies para su posible revestimiento cerámico o de madera que dará la terminación del piso, de acuerdo con las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

- PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
  - Ubicar lugar de trabajo.
  - Limpiar la superficie de concreto sobre la que se aplica el mortero debe quedar libre de rebabas o material suelto
  - Humedecerse completamente la superficie de concreto.

- Pasar niveles a una altura más o menos de 1 metro tomando como referencia el nivel del piso, estos niveles se pasan con una manguera transparente llena de agua que indicara la misma altura en los puntos que se tomen como referencia.
- Los puntos de referencia se deben colocar en las esquinas, a unos 15 centímetros de separados de las paredes, colocando hilos en cuadro para ubicar puntos intermedios a lo largo de la boquillera o regla a utilizar.
- Preparar la mezcla de mortero según las proporciones indicadas por diseños e interventoría dosificada con el impermeabilizante.
- A partir de los puntos de referencia medir hacia el piso la altura teniendo en cuenta las respectivas pendientes que llevara el piso en todos los puntos y unas guías maestras horizontales a distancias máximas de 2 metros con espesor de 1,5 a 2 cm, el con fin de obtener pañetes perfectamente hilados, plomados y reglados.
- Luego de obtener el fraguado inicial de las guías o fajas maestras, se procede a aplicar el mortero fuertemente sobre el piso a base de pala.
- Esparcir el mortero que se ha colocado sobre el piso con reglas de madera (Boquillera) que se apoyaran sobre las guías o fajas maestras.
- Una vez iniciado el fraguado del mortero se afinará el pañete con llana usando una mezcla de mortero aguada y menos consistente para llenar hendiduras o porosidades.

- MATERIALES
  - Mortero 1:3
  - Impermeabilizante

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO
  - La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de piso impermeabilizado, recibido a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

9.4. ACERO DE REFUERZO 60000 PSI

Este ítem se refiere a Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 600000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la Norma NSR 10.

- PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Almacenar el acero de refuerzo protegido de la intemperie y evitando esfuerzos y deformaciones.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades y despieces.
- Notificar a la interventoría las inconsistencias y solicitar correcciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a figura, longitud, traslapos, calibres y resistencias especificadas.
- Colocar y amarrar el acero de refuerzo por medio de alambre negro.
- Proteger el acero de refuerzo contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.
- Verificar la correspondencia del acero de refuerzo colocado con los despieces de elementos estructurales, por lo que debe estar colocado en su sitio con 24 horas de
- anticipación al vaciado de concreto.

- MATERIALES
  - Acero de 60.000 PSI – 420 MPa. (NTC 2289 – ASTM A706).
  - Alambre negro cal 18.
- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

  - Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la Norma NSR 10. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
  - Materiales
  - Equipos
  - Mano de Obra
  - Transporte dentro y fuera de la obra

9.5. CINTA DE POLIURETANO PARA JUNTA

Este ítem se refiere a Suministro, y colocación de una banda termoplástica de cloruro de polivinilo para sello de juntas de contracción, dilatación y construcción en la estructura del tanque de almacenamiento.

- PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

  - Embeber la mitad de la CINTA P.V.C. en el concreto para luego embeber la otra mitad en la siguiente fundida.
  - En todos los casos se deberá colocar la CINTA P.V.C. de los muros soportándola con alambres y/o puntillas por las estrías laterales al refuerzo de tal forma que al vaciar el concreto, no pierda su correcta posición.
  - La fabricación de piezas de conexión y las uniones entre tramos se realizan haciendo cortes que sean necesarios y luego calentando con plancha de calentamiento o pistola de aire caliente, para que se funda el P.V.C; luego se enfrentan las partes a soldar y se pegan haciendo presión, quedando de esta

manera realizada la soldadura.
    - El exceso de temperatura es perjudicial para la pega, por lo tanto se deben hacer ensayos previos. La temperatura de pega es aquella en la cual la CINTA P.V.C se funde sin formar burbujas o espuma y presenta brillo.
- MATERIALES
    - Cinta P.V.C. según diseño estructural

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

    - Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) instalado de cinta de PVC debidamente colocada y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará en sitio.

9.6. SELLO ELASTICO DE POLIURETANO TIPO SIKAFLEX PRO 3 O SIMILAR

Este ítem se refiere a Suministro, y colocación de Sellador de poliuretano para juntas en la estructura del tanque de almacenamiento.

- PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

    - La superficie de aplicación del producto debe estar completamente limpia y seca.
    - Insertar el cordón de espuma de soporte a la profundidad requerida.
    - Imprime las superficies de las juntas como se recomienda en la preparación del sustrato, evitando una aplicación excesiva de imprimación para no provocar charcos en la base de la junta.
    - Prepare el extremo del envase de lámina o cartucho, insértelo en la pistola selladora y coloque la boquilla. Extruya el producto en la junta asegurándose de que entra en contacto con los lados de la junta y evitando que quede aire atrapado.
- MATERIALES
    - Sello Elástico de Poliuretano

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

    - Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) instalado de sello elástico debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará en sitio.

9.7. TAPAS DE INSPECCIÓN DIAMETRO 60 CMS

Este ítem se refiere a Suministro, y colocación de tapas de inspección (acceso) para el tanque de almacenamiento, fabricadas en concreto reforzado con una resistencia a la compresión mínimo de f'c= 28 MPa. Las tapas deberán ser instaladas con aro y contra aro metálicos. La cuantía de acero de refuerzo de la tapa, así como el espaciamiento y el recubrimiento mínimo de las varillas utilizadas son definidos por el proveedor (contratista), con el fin de garantizar la resistencia especificada.

Las tapas deberán cumplir con la norma de fabricación NTC 1393 para clasificaciones tipo B. Cemento según normas NTC 121 y NTC 321, agregados según norma NTC 174, agua NTC 3459. Adicionalmente, el tamaño de agregado grueso máximo es de 19 mm. Relación agua cemento no mayor de 0,40 que garantice la resistencia y acabados especificados.

Aro perimetral externo en platina de acero al carbono y calidad estructural soldable de 100 x 3,18 mm (4" x 1/8"), según norma NTC 6, con una capa de removedor de óxido y luego dos capas de base anticorrosiva. Soldadura de unión del aro y soldadura entre las varillas de refuerzo y el aro según norma ANSI/AWS D1.4

La tapa deberá tener cuatro (4) agujeros de ventilación cónicos de 30 -38 mm de diámetro cada uno, distribuidos uniformemente, pasantes, con el diámetro menor en la superficie expuesta o cara superior, bujes de protección para los agujeros, en acero galvanizado.

La tapa deberá contar con un gancho de asidero en varilla corrugada No.4 (1/2") en acero galvanizado, doblada (no soldada) formando ángulos de 90° ± 5°. El borde superior del gancho no debe sobrepasar la rasante de la superficie superior de la tapa y contar con un canal de protección para el alojamiento del gancho de asidero, en acero galvanizado.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO
    - Se medirá y se pagará por unidad instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.

10. DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE

10.1. DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACIÓN EN BANCO INCLUYE ESCOMBRERA

Esta actividad comprende la **recolección, cargue, transporte y disposición final** de los materiales sobrantes producto de las excavaciones, demoliciones u otras actividades de obra, hacia los sitios de disposición aprobados por la **Interventoría** y las **autoridades ambientales competentes**.
Incluye todas las labores necesarias para dejar las áreas limpias y libres de material no aprovechable, cumpliendo con las condiciones ambientales y de seguridad establecidas por el **INVIAS** y la **Norma Ambiental vigente (Decreto 1076 de 2015)**.

MATERIALES

El material objeto de desalojo comprende suelos, rocas, residuos de concreto, materiales vegetales, y otros sobrantes no aptos para relleno o reutilización.
No se permitirá mezclar estos materiales con desechos peligrosos, orgánicos o contaminantes.

EQUIPO

- Retroexcavadora o cargador frontal para el cargue.
- Volquetas o camiones de capacidad adecuada, con carrocería en buen estado y **cubierta con lona** durante el transporte.
- Herramientas manuales complementarias para recolección y limpieza.

EJECUCIÓN

Identificación y clasificación del material sobrante.
El contratista definirá qué material es reutilizable (para rellenos o afirmados) y cuál debe disponerse definitivamente.

Cargue.
Se realizará con maquinaria o manualmente, evitando contaminación o dispersión del material.

Transporte.
El material será transportado en volquetas limpias, sin fugas, cubiertas con lona y cumpliendo las normas de tránsito.

Disposición final.

En **botaderos autorizados** por la autoridad ambiental o en sitios aprobados por la Interventoría, garantizando estabilidad, drenaje y no afectación al entorno.

Limpieza final.

El área intervenida deberá quedar libre de material residual, escombros y polvo.

Unidad de medida y forma de pago

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
9.1.	Desalojo de material sobrante de la excavación en banco incluye escombrera	Metro cubico	M3

11. SEÑALIZACION Y AISLAMIENTO DE LA OBRA

11.1. AISLAMIENTO DE LA EXCAVACIÓN CON TELA VERDE ESTABILIZADA H 1.90m GUADUA CADA 3M

Este ítem comprende el suministro e instalación del cerramiento temporal o aislamiento del área de excavación mediante tela verde estabilizada (tipo polisombra o similar) sostenida con guaduas y soportes que garanticen la seguridad, delimitación y control visual del área de trabajo, conforme a las normas de seguridad industrial y ambiental vigentes.

MATERIALES:

- Tela verde estabilizada:
  - Tipo polisombra, color verde.
  - Fabricada en polietileno de alta densidad (HDPE).
  - Con protección UV.
  - Densidad mínima: 65–80%.
  - Resistente a la intemperie y de fácil sujeción.
- Guaduas:
  - Diámetro entre 3" y 4".
  - Longitud mínima: 2.50 m.
  - En buen estado, sin fisuras, pudrición o deformaciones.
  - Tratadas para evitar deterioro por humedad o insectos.
- Soportes y amarres:
  - Alambre galvanizado, bridas plásticas o alambre dulce n.º 16 o superior.
  - Estacas, tensores o bases de anclaje para garantizar la estabilidad del cerramiento.

EJECUCIÓN:

- Trazar el perímetro del área de excavación a aislar.
- Instalar las guaduas verticales con separación máxima de 3.0 m entre sí y profundidad de anclaje mínima de 0.30 m en terreno firme.
- Fijar la tela verde a los soportes mediante amarres firmes y tensados, garantizando continuidad y uniformidad en la altura (mínimo 1.90 m).
- Asegurar los extremos, esquinas y puntos de unión con refuerzos adicionales para evitar desprendimientos por acción del viento o manipulación.
- Mantener el cerramiento en buen estado durante todo el tiempo de ejecución de la obra.

Ítem	Descripción	Unidad	Símbolo Unidad
10.1.	Aislamiento de la excavación con tela verde estabilizada h 1.90m guadua cada 3m	Metro lineal	ml

11.2. VALLA INFORMATIVA

Este ítem comprende el suministro e instalación de una valla informativa en Lona de dimensión 2,5 x 3,5 metros, estructura metálica para su sostenimiento y diseño entregado por la Alcaldía, cuyo propósito es dar a conocer los aspectos básicos del proyecto y la población beneficiada. Las obras, vallas o señales se levantarán en los sitios indicados por la Entidad Contratante y el Constructor deberá suministrar los materiales, mano de obra y equipos necesarios para el suministro, instalación y mantenimiento durante el tiempo que dure la Obra. EL ITEM SERA PAGADO POR UNA UNICA VEZ Y DEBERA GARANTIZARSE SU PERMANENCIA EN PERFECTO ESTADO DURANTE EL TIEMPO QUE DURE LA OBRA.

- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN
    - Presentar diseño para su aprobación a interventoría
    - Determinar sitio de instalación
    - Verificar condiciones del sitio de ubicación
    - Demarcar, identificar y materializar los puntos donde se instalarán los soportes metálicos.
    - Fundir dados en concreto y embeber las cerchas metálicas debidamente niveladas
    - Instalar cuerpo de la valla y finalmente extender la lona correspondiente a la valla.

- MATERIALES

    - Valla informativa en lona en lamina 2.5x3.5m
    - Cerchas metálicas
    - Concreto 2500
    -

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UND) de valla debidamente ejecutada y recibidas a entera satisfacción por la interventoría.

11.3. CAMPAMENTO (30 M2)

Para esta actividad se realizará la construcción de la bodega-campamento de la obra de aproximadamente 30 m2, la cual estará dotada con oficinas para el constructor e interventor, almacén, vestidores, baños, bodegas, etc., tanto para el manejo administrativo como para el operativo de la obra, iluminación, comunicaciones y demás obras civiles necesarias para el correcto funcionamiento de la obra. Acorde con el espacio disponible, se puede plantear el campamento en dos niveles. Los patios de agregados y parqueaderos no se consideran como área del campamento, pero se deben adecuar de manera apropiada que permita el buen manejo de obra, igualmente dentro de este

punto incluye tanque para muestras de cilindros de concreto, pozo lava llantas con desarenador en caso de ser necesario.
Se establecen además parámetros mínimos que comprenden: Cerramiento oficinas, almacén, vestidores, en teleras o muros en madera; baños en mampostería o madera; cubierta en fibrocemento, estructura en madera; puertas-ventanas en madera; instalaciones eléctricas, voz y datos expuestos en PVC; instalaciones hidrosanitarias PVC, aparatos sanitarios líneas económicas.

Al término de la obra el campamento será desmontado y desmovilizado, el piso será demolido o desmontado.

- MATERIALES
  - Muros de cerramiento provisionales en ladrillo común, superboard, madera u otro que garantice aislamiento térmico, acústico y estabilidad.
  - Mortero de pega 1:5
  - Larguero 2 x 4 cm
  - Teja de fibro cemento y sus accesorios de sujeción.
  - Sanitario institucional con grifería, Lavamanos institucional con grifería, Formaleta madera varios tipos.
  - Red sanitaria 2-4 PVC según los dispositivos a instalar.
  - Red hidráulica ½"-3/4" PVC según los dispositivos a instalar.
  - Red eléctrica y de voz y datos provisional según los dispositivos a instalar.
  - Puertas y ventanas.
- MEDIDA Y FORMA DE PAGO
  - Se medirá y pagará por metro cuadrado, debidamente ejecutado recibido a satisfacción por la Interventoría o el contratante. EL VALOR A PAGAR NO PODRA EXCEDER LOS 30 M2. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye la zona construida únicamente, los patios de acopio o maniobra, tanque para cilindros de concreto y pozo lava llantas se consideran incluidos en el presente ítem sin que estos sean parte del área construida del campamento. no obstante, si el área del campamento es inferior a la estipulada en el presente ítem, se pagará proporcionalmente al área real ejecutada;
  - Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra. Demolición y remoción del campamento al final de la obra.