

**CONSTRUCCIÓN COLECTOR ZANJON HONDO, TRAMO V,  
ENTRE LOS SECTORES DE LAS MANZANAS 7 Y 8 A LAS  
MANZANAS 42 Y 43 EN LA URBANIZACIÓN LA PATRIA DEL  
MUNICIPIO DE ARMENIA**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

ARMENIA – QUINDÍO  
2014





**CONTENIDO**

**1. PRELIMINARES Y LLENOS**

- 1.1. Localización y Replanteo
- 1.2. Rocería y limpieza de superficies
- 1.3. Señalización Preventiva con Cinta
- 1.4. Valla informativa
- 1.5. Corte y retiro de guadua

## 1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

## NORMATIVIDAD ASOCIADA:

**Generalidades:**

Para el caso de obras de reposición integral de alcantarillado, acueducto, pavimentos y andenes, se refiere a la localización planimétrica y altimétrica, con sus respectivas referencias y puntos de control topográficos, de toda la zona que será intervenida con el proyecto de reposición, que servirá de soporte para la ejecución de las obras y para la elaboración de los *planos récord* de construcción que el CONTRATISTA deberá ejecutar y entregar a la Interventoría dentro de los documentos exigidos para la liquidación del Contrato. Esta Actividad se debe realizar antes de iniciar las demoliciones y excavaciones, y comprende actividades tales como:

- Ubicación inicial y referenciación, en planta y perfil, de los inmuebles, calzadas y andenes.
- Ubicación y referenciación, en planta y perfil, de las redes de alcantarillado y acueducto que serán objeto de reposición, incluyendo longitudes, diámetros, tipo de material, válvulas, etc.
- Ubicación inicial, identificación y referenciación, en planta y perfil, de los sumideros y cámaras de Inspección de todos los servicios públicos presentes en el sector.

Una vez terminadas, probadas y aceptadas todas las canalizaciones subterráneas que componen el proyecto, se realizará el replanteo y referenciación de los ejes y niveles de las nuevas vías y andenes, y de sus empalmes con las existentes que no fueron objeto de intervención.

Cuando se trata de la construcción de proyectos nuevos, se refiere a la localización y referenciación planimétrica y altimétrica, con aparatos topográficos de precisión, de todas las obras a ejecutar, a partir de la información contenida en los Planos, Esquemas y directrices entregados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría. El CONTRATISTA instalará y mantendrá todos los hiladeros, mojones y referencias que se requieran para la correcta ubicación de las Obras, de manera que en todo momento sea posible verificar los hilos y niveles de cualquier estructura en construcción.

Previo a la iniciación de cualquier obra, El Contratista y la Interventoría harán la revisión de medidas y cotas existentes y en caso de encontrar diferencias con lo diseñado, el CONTRATISTA deberá efectuar las correcciones a que haya lugar. Será el CONTRATISTA el único responsable de cualquier error resultante y el costo de su corrección, incluyendo demoliciones y la reconstrucción de obra, correrán por su cuenta. Para estos efectos, el CONTRATISTA deberá aportar y mantener en la obra los aparatos topográficos de precisión y el Personal especializado que la Interventoría estime necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de Localización y Replanteo.

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 1</b>
<b>1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO</b>			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b>			
<p><b>Medida y Pago</b></p> <p>La unidad de medida será el Metro lineal (ml) o Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) según se requiera, con aproximación a un decimal, de localización y replanteo de obras debidamente realizada y aprobada por la Interventoría.</p> <p>El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de : Equipos Topográficos de precisión; elementos varios de topografía; pintura; equipo de transporte; madera para hiladeros y referencias; concreto 14 MPa para mojones y puntos de control; Comisión de Topografía; herramientas menores; mano de obra de construcción, mantenimiento y desmonte de hiladeros, referencias y mojones, con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución. Los costos generados por la revisión y/o repetición de replanteos ordenados por la Interventoría, no serán objeto de pago adicional.</p> <p>Cuando se trate de la localización y replanteo de redes nuevas de acueducto y alcantarillado, la unidad de medida será el Metro Lineal (ml), por una sola vez y con aproximación a un decimal, de esta actividad debidamente realizada y aprobada por la Interventoría.</p> <p>El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, que incluye los costos de: Equipos topográficos de precisión; elementos varios de topografía; pintura; equipo de transporte; madera para hiladeros y referencias; concreto 14 MPa para Mojones y Puntos de control; Comisión de Topografía; Herramientas menores; mano de obra de construcción, mantenimiento y desmonte de hiladeros, referencias y mojones, y celaduría, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución. Los costos generados por la revisión y/o repetición de replanteos ordenados por la Interventoría, no serán objeto de pago adicional.</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 1</b>
<b>1.2 ROCERÍA Y LIMPIEZA DE SUPERFICIES</b>			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b>			
<p><b>Generalidades:</b></p> <p>Entiéndase por rocería y limpieza el corte de vegetación superficial existente en terreno natural hasta dejarlo a una altura de 5 cm aproximadamente.</p> <p>La rocería y limpieza se ejecutará hasta 1 m de lado y lado del eje del cerramiento y a lo largo del mismo.</p> <p>Esta operación se hará por medios manuales cuidando no mover los puntos de referencia como son los mojones.</p> <p>El material sobrante de las anteriores actividades se debe retirar cuidadosamente de acuerdo a las indicaciones del supervisor, y será dispuesto en el sitio destinado como botadero.</p> <p><b>Equipo</b></p> <p>Lo anterior se llevará a cabo con el equipo adecuado a las condiciones particulares de este terreno y debe ser aprobado por el supervisor de la obra.</p> <p><b>Medida y pago</b></p> <p>La unidad de medida para este capítulo será en metros lineales por el ancho especificado.</p> <p>El pago se efectuará conforme a los precios unitarios acordados en el respectivo contrato. Los valores incluirán la totalidad de los costos de materiales, transporte, equipo y mano de obra en el que incurra el contratista. El pago será autorizado por el Interventor.</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 1</b></p>
<p align="center"><b>1.3 SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA CON CINTA</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> Norma Invías Cap. 4 Señalización de calles y carreteras afectadas por obras; <b>NTC 1461</b> Colores y señales de seguridad y demás normas asociadas</p>			
<p align="center"><b>SEÑALIZACION CORPORATIVA DE SEGURIDAD</b></p> <p><b>Generalidades:</b></p> <p>La mayoría de accidentes de trabajo o de tránsito que ocurren en las vías públicas afectadas por obras en construcción se deben, además de fallas humanas, a la falta de una señalización y protección adecuada en dichos sitios.</p> <p>Teniendo en cuenta la absoluta necesidad de realizar actividades de construcción, reposición y rehabilitación de redes de acueducto y alcantarillado en las vías y lugares aledaños, las Empresas Públicas de Armenia EPA E.S.P y sus contratistas deben garantizar una muy buena protección contra los riesgos que con motivo de los trabajos se pueden ocasionar para los trabajadores y equipo dentro de la zona de trabajo, al igual que para las personas y vehículos que transiten cerca a estas mismas áreas intervenidas, tratando de dar una atención adecuada al mismo usuario y minimizar los efectos y/o interrupciones en el flujo vehicular y peatonal. Además de garantizar el bienestar y seguridad a la comunidad, afectando al mínimo las normales actividades comerciales, Industriales y de vivienda que se presenten en el lugar.</p> <p>Por esta razón las EPA E.S.P., en el presente capítulo establece los requisitos mínimos para prevenir, reducir y/o mitigar de manera técnica, oportuna y eficiente el impacto que genera las obras civiles en el espacio público, haciendo sus respectivos ajustes internos, a las disposiciones vigentes del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, al manual sobre dispositivos para el control del tránsito y carreteras del MOPT, a las normas NTC 1461 Higiene y Seguridad, Colores y Señales de Seguridad y 1462 Protección Personal – Seguridad Industrial y además a las normas de las entidades reguladoras tales como: Secretaría de Transportes y Tránsito, Planeación, Infraestructura, etc.</p> <p>Las Empresas Publicas de Armenia y los Contratistas externos tendrán en cuenta todo lo relacionado en este capítulo para la valoración, desarrollo y correcta ejecución de las respectivas actividades de los proyectos. Además de garantizar el suministro oportuno y continuo de la mano de obra, logística, materiales y equipos necesarios para las mismas. Por otra parte las acciones y procedimientos a desarrollar, se deben ejecutar desde el inicio hasta el acta de recibo final elaborada por la EPA.</p> <p>De acuerdo con la magnitud y las características de cada proyecto, la EPA evaluara la necesidad de realizar un plan de manejo específico, determinando cada uno de los siguientes elementos:</p> <p>El área de influencia directa e indirecta de la obra, con detalle de los barrios y/o direcciones</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 1</b></p>
<p align="center"><b>1.3 SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA CON CINTA</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> Norma Invías Cap. 4 Señalización de calles y carreteras afectadas por obras; <b>NTC 1461</b> Colores y señales de seguridad y demás normas asociadas</p>			
<p>intervenidas.</p> <p>El número de beneficiarios directos e indirectos con una descripción de características generales como Estrato, Nivel Educativo, etc.</p> <p>Inventario relacionando el número de viviendas, locales comerciales, lotes y demás edificaciones que el contratista considere importante.</p> <p>Relación de accesos afectados de edificios, locales comerciales, parqueaderos, etc. Planos donde se identifiquen las redes existentes de acueducto, alcantarillado, gas, teléfono, etc. del área que se va a intervenir.</p> <p>En caso de que haya intervención con la movilidad vehicular, se debe diseñar un plan de manejo de tránsito, el cual debe ser aprobado por la EPA ESP y presentado a la secretaría de tránsito municipal.</p> <p>El objetivo de este capítulo es el de definir cada uno de los avisos y señales de seguridad, que son necesarias para la ejecución de los trabajos de construcción, reposición y rehabilitación de redes de acueducto y alcantarillado que desarrollan las EPA ESP en las diferentes áreas y vías públicas del Municipio; teniendo en cuenta la normatividad vigente y establecida por la secretaria de tránsito y demás entidades normativas. Además de garantizar la protección de transeúntes, del personal de la empresa y sus contratistas, advirtiendo con antelación suficiente de la presencia de un peligro, con un tipo de señalización que esté de acuerdo con las características del lugar.</p> <p><b><u>Señalización Preventiva con cinta Reflectiva:</u></b></p> <p>A pesar de que su utilización corresponde a un elemento para demarcar la zona de trabajo, también sirve como elemento de información y prevención debido a los aditamentos reflectivos que se le pueden incorporar. Por esta razón deben ser reflectivas, de gran visibilidad y deben mantenerse firmes donde se coloquen; los soportes pueden ser en madera y con base en concreto. Estos elementos, deben tener en su parte inferior una franja marcada con el nombre de las EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA E.S.P. y deben ubicarse según las recomendaciones técnicas vigentes de la Secretaría de Tránsito y Transporte, como de la oficina de Infraestructura Básica y Valorización del Municipio.</p> <p>El material que debe utilizarse es polietileno calibre mínimo de 6 milésimas de pulgada, su ancho de 12 centímetros con fondo blanco con franjas de color verde de 0.15 m de ancho cada una, que proporcionen la máxima visibilidad y con una inclinación de 45°, distanciados del logotipo de Empresas Públicas de Armenia a 11cm por el centro. El logotipo es en fondo blanco de 10 X 7.5 cm. Esta cinta debe estar sostenida a intervalos regulares por soportes verticales llamados bombones los cuales se construirán en guadua sobrepasa de 1.50 m de altura, pintada en franjas alternadas (0.20 m.) de naranja y blanco, con una base de 0.25 x 0.25 x 0.15</p>			

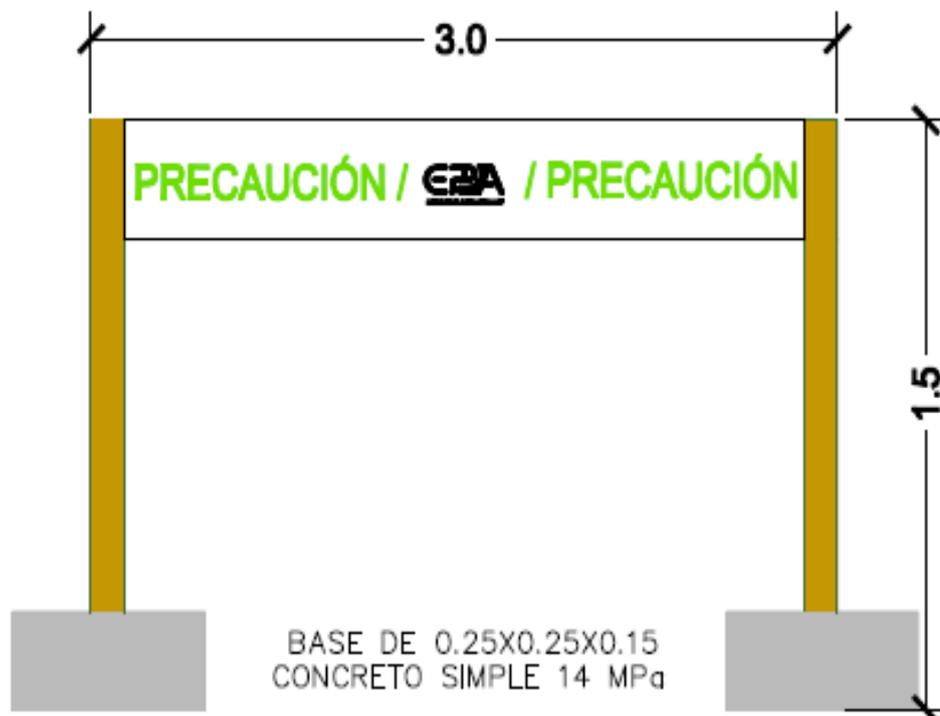
**1.3 SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA CON CINTA**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** Norma Invías Cap. 4 Señalización de calles y carreteras afectadas por obras; **NTC 1461** Colores y señales de seguridad y demás normas asociadas

m. en concreto simple de 14 MPa, distanciados cada tres (3) metros y que se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite. El Contratista deberá reemplazar inmediatamente los tramos de cintas dañadas, deterioradas y/o faltantes y realizar un mantenimiento permanente de las barreras para garantizar su limpieza y visibilidad.

**Medida y Pago**

La medida será por metro (m) de señalización, y la forma de pago incluirá la instalación de dicha señalización teniendo en cuenta ambos lados de la brecha.



**1.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALLA INFORMATIVA EN LAMINA CALIBRE 24 (9 MODULOS)**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NEGC 100, NEGC 418 y demás normas asociadas.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALLA INFORMATIVA EN LAMINA CALIBRE 24 (2,4 Y 9 MODULOS)**

**Generalidades:**

Se construirá e instalará, según diseño, especificaciones y sitio definidos por EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA E.S.P. y/o la Interventoría, en módulos de lámina calibre 24 colocados en torrecillas metálicas ancladas al terreno o a canecas metálicas debidamente lastradas y señalizadas. Sus dimensiones serán definidas por la Interventoría ó, en su defecto, serán seleccionadas de acuerdo con la Tabla 1.

**Tabla 1. Especificación Valla Informativa**

<b>Monto de contrato</b>	<b>Módulos valla fija</b>	<b>Valla Móvil</b>
0-30 millones	2 módulos	2 módulos
30-200 millones	4 módulos	4 módulos
>200 millones	9 módulos	9 módulos

Esta especificación también se refiere al suministro, transporte, instalación, mantenimiento, posterior desmonte y evacuación de otras vallas Informativas fabricadas en lámina cold rolled calibre 24, con dimensiones aproximadas de 1.90 x 0.90 m., pintadas en fondo amarillo y letras en negro, que se utilizarán para informar a peatones y conductores sobre las vías cerradas y las habilitadas como alternativa de tránsito.

**Medida y Pago.**

La medida será por unidad (Und) y la forma de pago incluirá todos los costos necesarios para su instalación.

 <p>EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA ESP</p>	<p><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p><b>CAPITULO 1</b></p>
---	---	-------------------------------	--------------------------

**1.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALLA INFORMATIVA EN LAMINA CALIBRE 24 (9 MODULOS)**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NEGC 100, NEGC 418 y demás normas asociadas.



	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 1</b>
<b>1.5 CORTE Y RETIRO DE GUADUA</b>			
<p><b>Generalidades:</b></p> <p>La limpieza y Corte de guadua deberán llevarse a cabo en las áreas donde se excavarán las zanjas para la instalación de la tubería, o en aquellas áreas que vayan a ser ocupadas por las estructuras permanentes de la obra, Todas las áreas en que se haga limpieza y corte de guadua deberán ser aprobadas previamente por la EPA, o por la entidad ambiental competente.</p> <p>Comprende los trabajos preliminares tendientes a la preparación del terreno para la explanación y adecuación de la zona demarcada en los planos o indicada por el interventor para la instalación de la tubería, o en aquellas áreas que vayan a ser ocupadas por las estructuras permanentes de la obra, tales como zanja de tubería u obras de estabilización de taludes.</p> <p>Consiste en limpiar y despejar el área de guaduales, arbustos, (si es necesario, se solicitarán los permisos ante las entidades competentes) y en general de toda vegetación o materiales extraños que obstaculicen las labores posteriores, transportándolos a los sitios aprobados por la interventoría, y tomando las medidas de seguridad adecuadas para proteger las zonas vecinas.</p> <p>Con excepción del corte de árboles de más de cincuenta centímetros de diámetro en la base, no se hará ningún pago por separado por limpieza ni por el cargue, transporte y descargue en los sitios de botadero autorizados, de todos los materiales sobrantes; los costos correspondientes a estas actividades deberán incluirse en los ítems aplicables de la Lista de Cantidades y Precios.</p> <p><b>Medida y pago.</b></p> <p>La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) y su precio incluye los costos de mano de obra, transporte y permiso de botadero</p>			

**CONTENIDO**

**2. EXCAVACIONES Y LLENOS**

- 2.1. Excavación Manual < 2m
- 2.2. Excavación Manual 2 – 4m
- 2.3. Excavación manual > 4m
- 2.4.
- 2.5. Perfilada de taludes.
- 2.6. Lleno con material de sitio
- 2.7. Lleno con material de Préstamo
- 2.8. Cargue y Retiro de Material sobrante
- 2.9. Lleno con material triturado  $\frac{3}{4}$ " (cama)
- 2.10. Lleno con material granular de sub-Base tipo Invías.
- 2.11. Sustitución de suelo-cemento

- 2.1- EXCAVACIÓN MANUAL < 2.0m**
- 2.2- EXCAVACIÓN MANUAL 2.0 – 4.0 m**
- 2.3- EXCAVACION > 4.0m**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** Resolución 2400 de 1979, Resolución 2413 de 1979, Ley 1152 de 2007, Ley 400, NSR 10, Decreto 523 de 2010, NTP 278, NTP 820

### **Generalidades**

Se refiere a la extracción, remoción y acarreo de materiales varios hasta los sitios de acopio interno en obra autorizados por la Interventoría, que es necesaria para la construcción de las obras objeto del contrato y que son realizadas de acuerdo con lo indicado en planos, esquemas o por la Interventoría. Toda sobre-excavación que no haya sido previamente autorizada por la Interventoría, será a costo del CONTRATISTA, así como los rellenos y eventuales daños o perjuicios que ella genere, los cuales deberán ser realizados y/o reparados con los materiales y en la forma que ésta previamente apruebe.

El CONTRATISTA deberá implementar las medidas preventivas necesarias y suficientes que garanticen la seguridad del personal que ejecutará las excavaciones y la estabilidad de los taludes de excavación y de las construcciones aledañas; también cumplirá con las acciones que solicite la Interventoría para recuperar en buen estado elementos útiles o del interés del CONTRATANTE.

Previo a la iniciación de las excavaciones y atendiendo los lineamientos específicos que defina la Interventoría según el tipo de obra a realizar, el CONTRATISTA presentará para aprobación de ésta, un programa detallado de ejecución de las excavaciones donde definirá los procedimientos, secuencias, equipos (Si fueron autorizados), medidas de seguridad y el personal que propone utilizar para la correcta y oportuna ejecución de estas actividades. La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias y el CONTRATISTA se obliga a atenderlas y a implementar las acciones necesarias y suficientes que garanticen el cumplimiento del programa de excavaciones finalmente aprobado por la Interventoría. La aprobación que a éste respecto imparta la Interventoría, no minimiza ni exonera las obligaciones y responsabilidades contractuales del CONTRATISTA. Las excavaciones del Proyecto se clasifican según los siguientes criterios:

### **Excavación de zanjas en material común, conglomerado o roca:**

Son las excavaciones ejecutadas manualmente para la construcción de subdrenes o trincheras filtrantes, redes de alcantarillado, acueducto u otras redes, cámaras de inspección, cajas domiciliarias u otras excavaciones para obras que deban quedar bajo la superficie y que por lo tanto deban rellenarse con materiales provenientes de las mismas o de otras excavaciones.

Se entiende por material común, todo material para cuya remoción y extracción sólo sea necesario utilizar herramientas manuales tales como afirmados compactados, arenas, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural y con piedras sueltas de hasta 0.15 m de diámetro. También se considerará dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda ser clasificado como conglomerado o como roca.

Se entiende por material de conglomerado, 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 cantos rodados de diámetro entre 0.15 y 0.40 m, la roca blanda o desintegrada y la pizarra.

Se entiende por material de roca, los materiales rocosos in-situ de origen ígneo, sedimentario o

- 2.1- EXCAVACIÓN MANUAL < 2.0m**
- 2.2- EXCAVACIÓN MANUAL 2.0 – 4.0 m**
- 2.3- EXCAVACION > 4.0m**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** Resolución 2400 de 1979, Resolución 2413 de 1979, Ley 1152 de 2007, Ley 400, NSR 10, Decreto 523 de 2010, NTP 278, NTP 820

metamórfico, o bloques rocosos intercalados de los mismos materiales con tamaños superiores a 0.40 m. Para clasificar un material como roca es requisito indispensable que tenga una dureza y contextura tal que sólo pueda ser aflojado o resquebrajado mediante el uso de explosivos o equipos mecánicos para desintegración de rocas. La adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de los explosivos que se requieran, el CONTRATISTA la realizará bajo su entera responsabilidad, atendiendo las instrucciones del fabricante, las normas incluidas en la legislación colombiana vigente, las disposiciones de uso de explosivos dictadas por las fuerzas armadas de Colombia y con la previa autorización de la Interventoría.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las excavaciones en zanja, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. En razón de lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Para la construcción, reposición u optimización de redes de acueducto y alcantarillado, las zanjas tendrán las profundidades indicadas en los planos, esquemas, especificaciones, diseños y/o las establecidas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) 2000 o por la Interventoría. Los anchos de las zanjas serán los que se indican a continuación:

<b>Diámetro de la tubería</b>	<b>Ancho (m)</b>
150y 200 mm (6" y 8")	0.60
250 y 300 mm (10" y 12")	0.70
375 y 400 mm (15" y 16")	0.80
450 mm (18")	0.90
500 y 525 mm (20" y 21")	1.00
600 mm (24")	1.10
675 mm (27")	1.20
750 mm (30")	1.30
825 mm (33")	1.40
900 mm (36")	1.50
1000 mm (40")	1.80

Cuando sea necesario efectuar excavaciones a profundidades superiores de 3,00 m o por condiciones especiales del terreno o de la obra a ejecutar, el ancho de la brecha será definido por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA y/o la Interventoría. Para la construcción de filtros o trincheras filtrantes, cámaras, cajas u otro tipo de redes, el ancho de la brecha será el fijado en los planos o por la Interventoría.

La longitud de zanja por excavar adelante del trabajo terminado será determinada por la Interventoría, pero en términos generales y para minimizar las interferencias con las vías y construcciones aledañas, sólo se autorizará la apertura de 80 m de zanja, adelante de las brechas ya intervenidas y rellenadas.

- 2.1- EXCAVACIÓN MANUAL < 2.0m**
- 2.2- EXCAVACIÓN MANUAL 2.0 – 4.0 m**
- 2.3- EXCAVACION > 4.0m**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** Resolución 2400 de 1979, Resolución 2413 de 1979, Ley 1152 de 2007, Ley 400, NSR 10, Decreto 523 de 2010, NTP 278, NTP 820

Cuando se excaven zanjas en material común o conglomerado, con profundidades mayores a 1.00 m, se dejarán macizos o puentes de 1.0 m de longitud cada 8.0 m aproximadamente o según lo defina la Interventoría, con el fin de mejorar la estabilidad de las paredes de la brecha. Una vez instalada la tubería y conforme al avance del relleno de la brecha, se irán excavando éstos a fin de eliminar las cavidades generadas al pasar la tubería por dichos macizos.

Los Materiales provenientes de las excavaciones en zanja, que la Interventoría autorice como idóneos para los rellenos, se podrán depositar a ambos lados de la zanja, dejando un retiro mínimo de sus bordes del 50% de la profundidad de la brecha o el que defina la Interventoría, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de las paredes verticales de la brecha. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a obras ejecutadas o a construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades. Los materiales de excavación que a juicio de la Interventoría no sean idóneos para los rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las escombreras autorizadas por el MUNICIPIO DE ARMENIA.

Durante la ejecución de las excavaciones en zanja, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las redes de servicios públicos existentes, las construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en la brecha. Cuando se produzcan derrumbes que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras obras o propiedades del CONTRATANTE.

**Excavación para estructuras en material común, conglomerado o roca**

Se refiere a la ejecución manual de excavaciones para la cimentación de muros, tanques, pantallas y estructuras apuntaladas, apantalladas o de cualquier otro tipo; o para la construcción de cunetas, acequias, pavimentos, vías peatonales, andenes, sumideros, sardineles y las demás que no puedan clasificarse en las anteriores. Esta actividad incluye excavaciones para estructuras con profundidades hasta de 2.00 m y el acarreo de los materiales resultantes hasta los sitios de acopio interno en obra autorizados por la Interventoría.

Estas excavaciones se realizarán en forma segura y en total concordancia con las características y dimensiones definidas en los diseños, el estudio de suelos, el diseño de pavimentos, los planos y esquemas del proyecto y/o lo indicado por la Interventoría. Los métodos y procedimientos de construcción que se proponga utilizar el CONTRATISTA deberán ser previamente autorizados por la Interventoría y deberán garantizar la obtención exacta de los niveles de fundación o desplante definidos en los diseños y evitar la modificación o alteración de las propiedades físico-mecánicas del suelo. El CONTRATISTA realizará las excavaciones de forma controlada y bien coordinada, de manera que se evite la exposición prolongada del suelo de fundación a los efectos nocivos del sol, el agua y/o el tránsito peatonal.

- 2.1- EXCAVACIÓN MANUAL < 2.0m**
- 2.2- EXCAVACIÓN MANUAL 2.0 – 4.0 m**
- 2.3- EXCAVACION > 4.0m**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** Resolución 2400 de 1979, Resolución 2413 de 1979, Ley 1152 de 2007, Ley 400, NSR 10, Decreto 523 de 2010, NTP 278, NTP 820

La clasificación del tipo de material excavado la hará la Interventoría, siguiendo los criterios definidos en esta especificación técnica de excavaciones.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las excavaciones estructurales, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. En razón de lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Los materiales provenientes de las excavaciones para estructuras que la Interventoría autorice como idóneos para los rellenos, se depositarán en sitios cercanos a ellos, dejando un retiro mínimo de 1.20 m de sus bordes o el que defina la Interventoría, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de los taludes de la excavación. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos Materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a obras ejecutadas o a construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades. Los materiales de excavación que a juicio de la Interventoría no sean idóneos para los rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las Escombreras autorizadas por el MUNICIPIO DE ARMENIA.

Durante la ejecución de las excavaciones para estructuras, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las redes de servicios públicos existentes, las construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en las excavaciones. Cuando se produzcan derrumbes que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras obras o Propiedades del CONTRATANTE.

**Demolición Tubería existente en concreto:**

Se refiere a la demolición parcial o total de las tuberías que existan en las zonas que serán intervenidas por las obras de reposición, mediante la utilización de medios manuales o de equipo mecánico de demolición autorizado por la Interventoría.

Previo a la ejecución de esta actividad el CONTRATISTA tomará las medidas de precaución necesarias y suficientes que eviten daños y/o perjuicios a otras estructuras adyacentes, a canalizaciones subterráneas o aéreas presentes y/o a los pavimentos, andenes o sardineles existentes alrededor de estas estructuras. Cuando se produzcan daños en los concretos existentes, que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad del CONTRATISTA, se le ordenará realizar, a costo del contratista, las reparaciones y/o reconstrucciones que se requieran a juicio de la Interventoría. El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones de manera que siempre se garantice que los escombros serán retirados de la obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción



- 2.1- EXCAVACIÓN MANUAL < 2.0m**
- 2.2- EXCAVACIÓN MANUAL 2.0 – 4.0 m**
- 2.3- EXCAVACION > 4.0m**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** Resolución 2400 de 1979, Resolución 2413 de 1979, Ley 1152 de 2007, Ley 400, NSR 10, Decreto 523 de 2010, NTP 278, NTP 820

### **Medida y Pago**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), medido en banco y con aproximación a un decimal, de excavación manual para estructuras, realizada sobre material común y la realizada sobre otros materiales en condiciones especiales como conglomerado y roca, se deberán tener en cuenta las consideraciones pertinentes para su correcta ejecución, según clasificación realizada por la interventoría y que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la interventoría. La medida del volumen en banco de las excavaciones para estructuras, se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la interventoría.

Para efectos del pago de estas excavaciones manuales, se establece que además de tener en cuenta el tipo de suelo, también se incluye la demolición de la tubería existente en el sitio; considerando los siguientes rangos en función de la profundidad de la excavación, medida desde la superficie original del terreno, así:

- 0 a 2.00 m
- 2.01 a 4.00 m
- 4.01 m y mayores.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados; herramientas de excavación, cargue y transporte interno; demolición de la tubería existente en el sitio; explosivos autorizados y elementos varios de protección; equipos y elementos varios para bombeo y drenaje; cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteros; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de explosivos y protecciones, excavación, cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del acarreo libre especificado; mano de obra de bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteros; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de estas excavaciones para estructuras, salvo en casos específicos y excepcionales previstos que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.



**NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION**

**JULIO 2014**

**CAPITULO 2**

**2.4 EXCAVACION A MAQUINA TUNELEADA 0-10 Y 10 A 120**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NEGC 107.2, 200, 202, 1300 y demás normas asociadas.

**Generalidades:**

Son las excavaciones realizadas con equipos tipo Buldócer, Retroexcavadora o piloteadoras, para la intervención de cauces permanentes o intermitentes, para la intervención y conformación de taludes, o para otras excavaciones varias no incluidas en los ordinales anteriores.

Estas excavaciones se deben realizar en forma segura y en total concordancia con las características y dimensiones definidas en los diseños, el estudio de suelos, los planos y esquemas del proyecto y/o lo indicado por la interventoría. Los métodos y procedimientos de construcción que se proponga utilizar el CONTRATISTA deberán ser previamente autorizados por la Interventoría y deberán garantizar la obtención exacta de los niveles de fundación o perfiles definidos en los diseños y evitar la modificación o alteración de las propiedades físico-mecánicas del suelo intervenido. El CONTRATISTA realizará las excavaciones de forma controlada y bien coordinada, de manera que se evite la exposición prolongada del suelo de fundación a los efectos nocivos del sol, el agua y/o el tránsito peatonal.

La clasificación del tipo de Material excavado la hará la Interventoría, siguiendo los criterios definidos en esta especificación técnica de excavaciones.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las excavaciones a cielo abierto, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. En razón de lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Los materiales provenientes de estas excavaciones que la interventoría autorice como idóneos para los rellenos, se depositarán en sitios que no entorpezcan las labores constructivas ni generen riesgos para las obras o para las construcciones aledañas y que hayan sido previamente aprobados por la interventoría. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos materiales útiles. Los materiales de excavación que a juicio de la interventoría no sean idóneos para los rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las escombreras autorizadas por el MUNICIPIO DE ARMENIA.

Durante la ejecución de estas excavaciones, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las redes de servicios públicos existentes, las construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en las excavaciones. Cuando se produzcan derrumbes que a juicio de la interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además



**NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION**

**JULIO 2014**

**CAPITULO 2**

**2.4 EXCAVACION A MAQUINA TUNELEADA 0-10 Y 10 A 120**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NEGC 107.2, 200, 202, 1300 y demás normas asociadas.

de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras obras o propiedades del CONTRATANTE.

Cuando por las condiciones específicas de la obra, excepcionalmente definido EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA y/o la Interventoría estimen viable aprobar la realización de excavaciones a cielo abierto con equipos tipo Buldócer, Retroexcavadora o piloteadoras, el CONTRATISTA asumirá la total responsabilidad por los daños y/o perjuicios que se llegaren a causar, los cuales se compromete a reparar a la mayor brevedad posible y a satisfacción del o de los afectados y de la Interventoría. En este tipo de excavaciones mecánicas, se cortará hasta 0.20 m por encima de las cotas definidas en los diseños o por la INTERVENTORÍA, con el fin de realizar un perfilado manual que permita obtener el nivel exacto y la preservación de las calidades físico-mecánicas del suelo excavado. Cuando se tengan fundaciones en conglomerado o roca, se excavarán 0.10 m. adicionales, con el fin de sustituirlos con concreto de 14 MPa (140 Kg/Cm<sup>2</sup>), Material Seleccionado compactado u otro material que aprueben el diseñador o la interventoría, para brindar un apoyo adecuado y uniforme a la estructura, tubería u otro elemento que se vaya a instalar. Contando con la previa y debida aprobación de la interventoría, esta actividad se cancelará al costo unitario más A.I.U. pactados en el contrato para excavación a cielo abierto con equipo, del tipo de material clasificado por la interventoría, el cual incluirá la perfilación manual hasta alcanzar la cota de fundación o desplante.

**Medida y Pago**

La unidad de medida puede variar entre el tipo de maquinaria a implementar en las actividades. para el uso de buldócer y retroexcavadoras será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) y la unidad de medida en el momento de usar piloteadoras para excavaciones horizontales sobre taludes, tuneleadas será el (ml), medido en banco y con aproximación a un decimal, de excavación a cielo abierto, mecanizada (autorizada por la interventoría), realizada en material común, y la realizada en conglomerado o roca tendrá las consideraciones pertinentes para su ejecución, según clasificación realizada por la Interventoría y que haya sido debidamente ejecutada por el CONTRATISTA y aprobada por la Interventoría. La medida del volumen en banco de estas excavaciones se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la interventoría. Si la excavación se ejecuta mecánicamente, se considera la profundidad como elemento a tener en cuenta para la liquidación del ítem así:

*Excavación Mecanizada  $\leq 4 m$*

*Excavación Mecanizada  $> 4m$*

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>JULIO 2014</b>	<b>CAPITULO 2</b>
<b>2.4 EXCAVACION A MAQUINA TUNELEADA 0-10 Y 10 A 120</b>			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 107.2, 200, 202, 1300 y demás normas asociadas.			
<p style="text-align: center;"><i>Excavacion Mecanizada tipo tuneleada</i></p> <p>El pago se hará al costo unitario mas A.I.U. establecidos en el contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados; herramientas de excavación, cargue y transporte interno; demolición de la tubería existente en el sitio; explosivos autorizados y elementos varios de protección; equipos y elementos varios para bombeo y drenaje; cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de explosivos y protecciones, excavación, cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del acarreo libre especificado; mano de obra de bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de estas excavaciones a cielo abierto, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capítulo de mitigación del impacto urbano de estas especificaciones técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría</p>			

2.5- LLENO MATERIAL COMPACTADO DE SITIO  
2.6- LLENO COMPACTADO MATERIAL DE PRESTAMO

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** Resolución 2400 de 1979, Resolución 2413 de 1979, Ley 1152 de 2007, Ley 400, NSR 10, Decreto 523 de 2010, NTP 278, NTP 820

**Generalidades:**

Se refiere este numeral a llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de acueducto y alcantarillado, drenajes o en aquellas excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las ya descritas, a criterio del interventor. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones.

**Materiales para lleno**

Podrá utilizarse para el lleno material proveniente de la excavación, siempre que a juicio de la Interventoría presente propiedades físicas y mecánicas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento.

De acuerdo con el tipo de trabajo, la Interventoría podrá ordenar los ensayos necesarios (límites de atterberg, humedad natural, proctor modificado, CBR, y otros.) para determinar su aceptación como material de lleno.

Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra, (o de préstamo) el contratista, a criterio de la Interventoría, presentará los resultados de los ensayos necesarios (compactación, CBR, proctor modificado y otros que se consideren necesarios) con base en los cuales la Interventoría podrá autorizar su utilización.

Se rechazan como materiales de lleno: la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 100 mm, escombros, basuras y los suelos con el límite líquido mayor de 50 y humedad natural que por su exceso no permita obtener el mínimo porcentaje de compactación especificado.

Se considera como lleno con material de zanjas o selecto de la excavación, aquel que se haga con material extraído del área o zona de los trabajos. El contratista está en la obligación de seleccionar, transportar, almacenar y proteger los materiales aptos para llenos, sub-base y base que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de la entidad contratante y el contratista deberá emplearlos, en primer lugar, para las actividades previstas en la obra.

El contratista tomará por su cuenta y riesgo las medidas necesarias, para evitar que se aumente el contenido de humedad de los materiales para lleno por causa de la lluvia. Tal protección podrá hacerse por medio de cunetas interceptoras, cubriendo con telas impermeables, compactando el material en depósito, si está suelto, o por cualquier otro método aprobado por el interventor.

La última capa del lleno se colocará cumpliendo las densidades ya especificadas o aquellas indicadas por el interventor, de acuerdo con la destinación que se le haya dado.

**Colocación del lleno.**

Una vez aceptado el material por parte de la Interventoría el contratista procederá a organizar su trabajo y colocación dentro de la zanja evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.

El lleno de las zanjas sólo podrá iniciarse cuando la Interventoría lo haya autorizado y una vez hayan sido revisadas las tuberías, canalizaciones y demás estructuras a cubrir.

Para la primera parte del lleno y hasta los 30 cm. por encima de la parte superior de las tuberías, deberá

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 2</b>
<b>2.5- LLENO MATERIAL COMPACTADO DE SITIO 2.6- LLENO COMPACTADO MATERIAL DE PRESTAMO</b>			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> Resolución 2400 de 1979, Resolución 2413 de 1979, Ley 1152 de 2007, Ley 400, NSR 10, Decreto 523 de 2010, NTP 278, NTP 820			
<p>escogerse material que no contenga piedras que durante el proceso de compactación puedan ejercer esfuerzos puntuales sobre las tuberías.</p> <p>La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales de acuerdo con el tipo de trabajo pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando.</p> <p><b>Compactación del lleno.</b> Para la primera parte hasta 30 cm. por encima del tubo se utilizarán pisones metálicos manuales. La compactación se hará en capas de 10 cm. subiendo el lleno simultáneamente o a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales.</p> <p>Se tendrá especial cuidado en el apisonado de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes.</p> <p>Para el resto del lleno, el espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidas por la clase de material, equipo disponible por el contratista, y a la densidad especificada.</p> <p>La Interventoría podrá exigir que el equipo reúna características determinadas de acuerdo con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensiones de la brecha.</li> <li>• Espesor total del lleno.</li> <li>• Volumen total del lleno.</li> <li>• Características del suelo de lleno.</li> <li>• Resultados de los ensayos de compactación y de CBR.</li> </ul> <p>En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad del 90% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada.</p>			

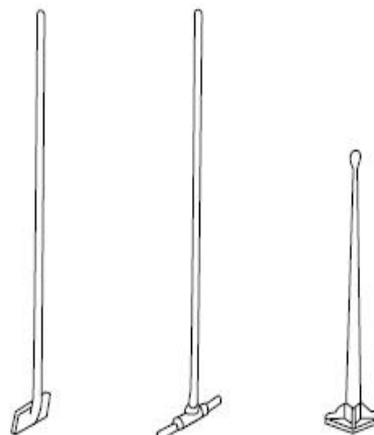
2.5- LLENO MATERIAL COMPACTADO DE SITIO  
2.6- LLENO COMPACTADO MATERIAL DE PRESTAMO

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** Resolución 2400 de 1979, Resolución 2413 de 1979, Ley 1152 de 2007, Ley 400, NSR 10, Decreto 523 de 2010, NTP 278, NTP 820

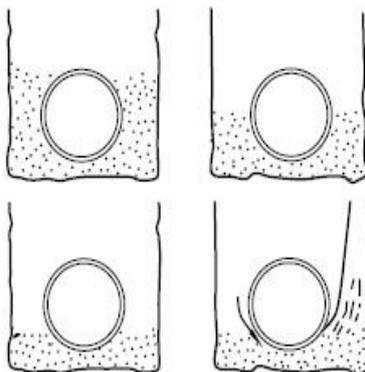


El fondo de la zanja debe nivelarse de tal forma que se garantice la pendiente del diseño, así como para que la Tubería quede apoyada y debidamente soportada en toda su longitud. Deben retirarse rocas y material punzante que puedan afectar la Tubería.

Debe proveerse acomodación para las campanas y/o uniones que faciliten el ensamble, mientras se mantiene adecuado soporte a la Tubería. Una altura de 0.15 m de encamado es suficiente.



PISONES DE MANO



**Equivocado:**  
Demasiado material, el pisón no puede compactar apropiadamente dejando vacíos bajo la Tubería.

**Correcto:**  
Capas de 10 cm. de material. El pisón podrá compactar correctamente obteniendo un encamado firme.

La frecuencia de los ensayos para el material a utilizar será:

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (MUESTRA POR LOTE)
Densidad	40 metros de zanja	1
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Proctor modificado	Semanal	1
Impurezas	Jornada	Inspección visual

**Lleno con Material Seleccionado de las Excavaciones(Sitio)**

Para estos llenos se utilizarán los materiales más adecuados que resulten de las excavaciones, por lo cual el contratista los depositará en las zonas que escoja dentro o fuera del sitio de las obras, bajo su absoluta responsabilidad y con permiso de la Interventoría, El costo del cargue y transporte de estos materiales estará incluido en el precio de lleno.

**Llenos con Material de Préstamo.**

Se entiende por "llenos con material de préstamo" aquellos que se hacen con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones para la obra. El material de préstamo puede ser tierra de buena calidad, arena,

**2.5- LLENO MATERIAL COMPACTADO DE SITIO**  
**2.6- LLENO COMPACTADO MATERIAL DE PRESTAMO**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** Resolución 2400 de 1979, Resolución 2413 de 1979, Ley 1152 de 2007, Ley 400, NSR 10, Decreto 523 de 2010, NTP 278, NTP 820

cascajo (libre de rocas o fragmentos de roca de más de 50 mm) de diámetro, arenillas, u otros, tal que al compactarlo se obtenga densidades del 90% o 95% de la máxima del proctor modificado y al proctor estándar respectivamente, según las exigencias de las especificaciones para llenos compactados.

**Llenos con Material Afirmado Compactado.**

Debe estar constituido por materiales de recebo pétreos, procedentes de canteras o depósitos aluviales, compuestos por fragmentos de piedra o grava, duras y durables con llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales, basuras, desperdicios, escombros u otros elementos objetables.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros.

El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz # 40 será menor de 10. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
2"	100
1"	50-100
# 4	20-70
# 40	0-40
# 200	0-25

El relleno se colocará y compactará a cada lado de la tubería en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 95% del proctor modificado.

El material se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas hasta un mínimo de quince centímetros sobre la clave exterior de la tubería.

**Medida y pago.**

La medida de los llenos en los apiques y zanjas, se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por el interventor. No habrá pago adicional por llenos que se hagan más allá de las líneas requeridas, o no aprobadas por la Interventoría. Para el pago se tendrán en cuenta las clasificaciones, de acuerdo a las especificaciones anteriores así:

Lleno con Material Seleccionado de las Excavaciones(Sitio)

Llenos con Material Afirmado Compactado. (Préstamo)

En el caso de llenos con material selecto de la excavación el precio unitario comprenderá todas las operaciones, equipo y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo, dentro de la zona de los trabajos, además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el lleno.

**2.7- CARGUE Y RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:**

**Generalidades:**

La limpieza y descapote deberán llevarse a cabo en las áreas donde se excavarán las zanjas para la instalación de la tubería, o en aquellas áreas que vayan a ser ocupadas por las estructuras permanentes de la obra, o en cualesquiera otras áreas de trabajo tales como áreas de almacenamiento y de instalaciones del Contratista. Todas las áreas en que se haga limpieza y descapote deberán ser aprobadas previamente por la EPA.

Comprende los trabajos preliminares tendientes a la preparación del terreno para la explanación y adecuación de la zona demarcada en los planos o indicada por el interventor para la instalación de la tubería, o en aquellas áreas que vayan a ser ocupadas por las estructuras permanentes de la obra, tales como áreas de almacenamiento y de instalaciones del Contratista.

Consiste en limpiar y despejar el área de árboles, arbustos, (si es necesario, se solicitarán los permisos ante las entidades competentes) y en general de toda vegetación o materiales extraños que obstaculicen las labores posteriores, transportándolos a los sitios aprobados por la interventoría, y tomando las medidas de seguridad adecuadas para proteger las zonas vecinas.

Con excepción del corte de árboles de más de cincuenta centímetros de diámetro en la base, no se hará ningún pago por separado por limpieza ni por el cargue, transporte y descargue en los sitios de botadero autorizados, de todos los materiales sobrantes; los costos correspondientes a estas actividades deberán incluirse en los ítems aplicables de la Lista de Cantidades y Precios.

**Medida y pago.**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) y su precio incluye los costos de mano de obra, transporte y permiso de botadero.

**2.8 LLENO CON MATERIAL GRANULAR (CIEMNTACION TUBERIA TRITURADO ¾")  
2.9LLENO CON MATERIAL GRANULAR TIPO BASE PAR ESTRUCTURAS DE CONTENCION**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** INV – 161 y demás normas asociadas.

**Generalidades:**

Se trata del suministro, transporte, instalación, conformación y compactación mecánica por capas, de materiales granulares tipo afirmado, recebo o sucio de río, de espesor variable, procedentes de canteras previamente autorizadas por la interventoría, que serán utilizados para la sustitución y/o mejoramiento de suelos de baja capacidad portante o para el soporte de estructuras de concreto hidráulico tales como muros, cimientos de columnas, pavimentos de vías peatonales o con poco tráfico vehicular, andenes, bermas, cunetas o en los otros sitios que definan los diseños, planos, especificaciones o la interventoría.

Las partículas componentes de estos materiales granulares deben ser duras, resistentes, estables, durables, sin exceso de elementos planos, blandos o desintegrables y sin materia orgánica u otros elementos perjudiciales. Los requisitos de calidad mínimos son los siguientes:

- Tamaño máximo: 2.0 pulgadas (2").
- Peso Unitario seco mínimo: 1.900 Kg./m3.
- Desgaste Máquina de Los Angeles: < o igual al 50%.
- Porcentaje de Finos que pasa Tamiz 40 : 5 % < Finos < 25 %
- Porcentaje de Finos que pasa Tamiz 200: < o igual al 10 %.
- Límite Líquido : < de 25
- Índice de Plasticidad: < de 6.
- Densidad seca en campo: > al 95% del Ensayo Proctor modificado.

Para efectos de la verificación previa del cumplimiento de estas especificaciones de calidad y en su debida oportunidad, el CONTRATISTA presentará a la Interventoría los reportes certificados de calidad del material granular seleccionado que se propone utilizar. Si ésta los aprueba y así lo autoriza, el CONTRATISTA podrá iniciar el suministro de estos materiales, bajo la premisa de que previo a la iniciación de la instalación del material granular autorizado y para confirmar que dichos materiales cumplen con los requisitos mínimos de calidad especificados, se realizarán, como mínimo, los siguientes ensayos: Granulometría, Proctor Modificado, Desgaste y Límites de Atterberg.

Durante el proceso de construcción y a la terminación de la instalación y compactación del material granular seleccionado que haya autorizado la interventoría, se evaluará la compactación mediante ensayos de densidad realizados en campo con el cono de arena (Norma Invías No. 161) o con densímetro nuclear de calibración certificada, en una cuantía mínima de un (1) ensayo de densidad por cada 8.00 m3 compactos del material granular autorizado.

En el evento de que la Interventoría estime necesario realizar más ensayos de los mínimos arriba citados o realizar otros ensayos adicionales (Contenido de humedad en campo, equivalente arena, CBR suelos granulares, índice de aplanamiento de agregados, etc.), los costos totales de estos adicionales le serán reembolsados al CONTRATISTA mediante la presentación de las facturas respectivas y la aprobación de ellas por parte de la interventoría, más el factor porcentual pactado en el contrato para los Suministros



**NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION**

**SEPTIEMBRE 2013**

**CAPITULO 2**

**2.8 LLENO CON MATERIAL GRANULAR (CIEMNTACION TUBERIA TRITURADO 3/4")  
2.9 LLENO CON MATERIAL GRANULAR TIPO BASE PAR ESTRUCTURAS DE CONTENCION**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** INV – 161 y demás normas asociadas.

realizados por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá entregar oportunamente a la interventoría, los informes certificados de los resultados de dichos ensayos. los costos de los ensayos mínimos arriba citados, incluyendo la obtención de muestras, transporte, ensayo e informe certificado del laboratorio, estarán incluidos dentro del costo unitario más A.I.U. pactados en el contrato, para rellenos y terraplenes construidos con el tipo de material previamente autorizado.

La aprobación que de estos materiales o de su compactación imparta la interventoría, no minimiza ni exime al CONTRATISTA de su obligación contractual de responder por su calidad, correcta ejecución y estabilidad de estos trabajos.

Una vez se hayan revisado y aprobado todas las instalaciones subterráneas por parte de la interventoría de EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA y/o por las interventorías de las otras empresas de servicios públicos participantes en el proyecto, se haya preparado la subrasante o fundación de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la interventoría y ésta haya impartido la autorización correspondiente, se procederá con la instalación, conformación y compactación mecánica del material granular en capas de máximo 0.12 m de espesor suelto o del que autorice la interventoría y hasta alcanzar los hilos y niveles definidos por los diseños, planos, especificaciones o por la interventoría. la compactación se hará con los equipos apropiados para el tipo de material granular utilizado, según autorización previa de la interventoría.

Se aclara que el costo de la revisión previa de cada una de las instalaciones subterráneas, estará incluido en el costo unitario de las respectivas canalizaciones y no tendrán pago por separado dentro de la actividad de sustituciones, rellenos o sub bases.

Respecto de la revisión y aprobación previa de las instalaciones subterráneas impartida por la interventoría, se aclara que ello no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la correcta construcción, funcionamiento y estabilidad de éstas, en los términos y duraciones establecidos por el contrato; así mismo, el CONTRATISTA será el responsable de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que prevengan y eviten daños, perjuicios y/o taponamientos de estas instalaciones subterráneas durante las posteriores actividades de construcción y hasta la entrega y recepción de las obras a satisfacción de la Interventoría y el CONTRATANTE.

En el evento de que se detecten flujos de agua, intermitentes o permanentes, sobre la subrasante o cercanos a ella, la interventoría, previo a la iniciación de la instalación del material granular, ordenará las investigaciones que sean necesarias para establecer su origen y poder así definir el o los procedimientos a seguir que permitan su eliminación o en su defecto, su adecuada captación y conducción controlada hasta la estructura de descole más cercana.

En caso de que con el paso del equipo de compactación se detecten "fallos o embolsamientos", el



**NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION**

**SEPTIEMBRE 2013**

**CAPITULO 2**

**2.8 LLENO CON MATERIAL GRANULAR (CIEMNTACION TUBERIA TRITURADO 3/4")  
2.9LLENO CON MATERIAL GRANULAR TIPO BASE PAR ESTRUCTURAS DE CONTENCION**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** INV – 161 y demás normas asociadas.

CONTRATISTA procederá a removerlos en su totalidad, de acuerdo con las instrucciones dictadas por la Interventoría, y a reemplazarlos por material granular seleccionado de las características especificadas y con humedad inferior a la óptima obtenida en el ensayo proctor modificado, o como lo definan el diseñador y/o la interventoría. Esta actividad de remoción y reemplazo sólo le será reconocido al CONTRATISTA, si a juicio del diseñador y/o de la interventoría, estos "fallos o embolsamientos" no se han producido por causas imputables a él (material granular deficiente y/o con alta humedad; equipo de compactación inadecuado y/o mal operado, etc.).

**Medida y pago.**

La unidad de medida de las substituciones, rellenos y sub-bases construidas en el material granular seleccionado será el metro cúbico (m3), medido compacto y con aproximación a un decimal, del material granular seleccionado que haya sido previamente autorizado por la interventoría, que cumpla con todo lo especificado y que haya sido correctamente instalado y aprobado por ésta.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato para el tipo de material granular seleccionado autorizado, que incluye los costos de: Permisos, licencias y regalías de la fuente o cantera de materiales; explotación, cargue, transporte y disposición en obra del material granular seleccionado autorizado por la interventoría; equipos y herramientas para la preparación y perfilación de la fundación o subrasante y para el transporte interno, disposición, conformación y compactación del material granular; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del material granular y de su compactación en campo, en los mínimos especificados; desperdicios, reposiciones y factor de compactación del material granular; mano de obra para la preparación y perfilación de la fundación o subrasante y para el cargue, transporte interno, disposición, conformación y compactación del material granular; mano de obra de drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, profundidad y volúmenes de las substituciones, rellenos y sub bases con material granular seleccionado. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estas substituciones, rellenos y sub bases con material granular seleccionado, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capítulo de mitigación del impacto urbano de estas especificaciones técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.



**NORMAS Y ESPECIFICACIONES  
GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**SEPTIEMBRE  
2013**

**CAPITULO  
3**

**CONTENIDO**

**3. SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA DE ALCANTARILLADO**

3.1 Suministro e instalación Tubería Perfilada D=27"

3.2 Suministro e instalación Tubería Perfilada D=33"

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 3</b>
<b>3.1 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFILADA DE 27”</b> , <b>3.2 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFILADA DE 33”</b> ,			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 239, NTC 1087, NTC 1341, NTC 2091, NTC 2534, NTC 2697, NTC 3640, NTC 3664, NTC 3694, NTC 3721, NTC 3722, NTC 4764-1, NTC 4764-2, AWWA -C105 , ASTM-D 2564, ASTM-D 3033			
<p><b>Generalidades</b></p> <p>Se refiere al suministro (Autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), cargue y transporte a la obra, almacenamiento en obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de una red de alcantarillado construida en tubería perfilada, nueva y de primera calidad, debidamente certificada por el proveedor según las Normas ICONTEC NTC 1022 y 1328, y que sea construida de acuerdo con lo establecido en los planos y esquemas del proyecto (diámetros, pendientes, cámaras, empalmes, etc.), con lo incluido en estas especificaciones técnicas, con las directrices de la subgerencia de alcantarillado de la empresa y/o de la Interventoría y con lo consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) 2000 y sus modificaciones y/o derogaciones.</p> <p>Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de una tubería perfilada y que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados y descargados en la obra sin que sufran ningún deterioro. previo a su instalación y directamente en obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El diámetro, espesor y longitud de cada tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.</li> <li>• La Tubería no podrá tener fisuras ni roturas.</li> <li>• No se admitirán Tubos con defectos</li> <li>• Los sellos o empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalla duras o estrechamientos.</li> <li>• Las tuberías que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la obra.</li> <li>• Para los casos en que EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP suministre la tubería al CONTRATISTA, éste será el responsable de recibirla a satisfacción en el sitio que</li> </ul> <p>EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP indique y de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado cargue, transporte, descargue, almacenamiento e instalación en obra de la tubería recibida del CONTRATANTE. El CONTRATISTA responderá por los daños y pérdidas que se produzcan en la tubería recibida del CONTRATANTE.</p> <p><b>a. Especificaciones generales de construcción de red principal de alcantarillado:</b></p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 3</b>
<p align="center"><b>3.1 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFILADA DE 27”</b>,  <b>3.2 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFILADA DE 33”</b>,</p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 239, NTC 1087, NTC 1341, NTC 2091, NTC 2534, NTC 2697, NTC 3640, NTC 3664, NTC 3694, NTC 3721, NTC 3722, NTC 4764-1, NTC 4764-2, AWWA -C105 , ASTM-D 2564, ASTM-D 3033</p>			
<p>El CONTRATISTA debe instruir a su Personal para que el proceso de instalación de la Tubería se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previo a la instalación de la tubería, se debe verificar el replanteo de hilos, niveles y pendientes, de acuerdo con lo definido en los planos, esquemas y diseños del proyecto o con lo definido por la Interventoría. esta revisión incluye los hiladeros, mojones y referencias que se propone utilizar el CONTRATISTA para la correcta instalación de la tubería.</li> <li>• Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. La Interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado, si estima objetable el suelo de fundación existente.</li> <li>• En caso de que se presenten afloramientos de agua en la brecha, el CONTRATISTA, previo a la instalación de la tubería, realizará todas las acciones que solicite la Interventoría a fin de establecer su origen (revisión de redes aledañas, ensayos físico-químico/bacteriológico, etc.) y determinar la manera más adecuada de controlarlos (filtros, lechos filtrantes, etc.) y/o eliminarlos (detección y reparación de daños).</li> <li>• Durante todo el proceso de instalación de la tubería, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la estanqueidad de la red y que en toda su longitud, incluyendo los ramales para domiciliarias, se cumplan los alineamientos y pendientes diseñados o definidos por la Interventoría. El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la red de alcantarillado construida, se realizará una vez concluidos los rellenos y directamente por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP, mediante la evaluación del video obtenido con su Unidad de Diagnóstico. En atención a lo anterior, el contratista será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la tubería y/o de sus empalmes, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA</li> </ul>			
<p><b>Especificaciones generales de construcción para los ramales de domiciliarias:</b></p>			
<p>Para efectos de esta especificación, se entiende por conexión domiciliaria, un ramal de tubería de alcantarillado, con diámetro mínimo de 6 pulgadas (6”), pendiente mínima del 2% y conexión a 45° grados (En planta) con la red principal o colector, que conecta la caja domiciliaria que recibe todas las aguas servidas y/o lluvias de una edificación cualquiera con la red principal de alcantarillado o colector más cercano. Eventualmente y con la previa autorización de la Subgerencia de Alcantarillado de EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP, se podrán construir derivaciones domiciliarias que formen ángulos entre 45° y 90° grados con la red principal o colector.</p>			
<p>Se refiere al suministro (Cuando lo autorice el CONTRATANTE y/o la INTERVENTORÍA), transporte, almacenamiento e instalación de un ramal domiciliario en tubería en concreto simple vibro compactada, en los sitios, diámetros y pendientes definidos en los planos y esquemas, o por la Interventoría,</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 3</b>
<b>3.1 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFILADA DE 27”</b> , <b>3.2 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFILADA DE 33”</b> ,			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 239, NTC 1087, NTC 1341, NTC 2091, NTC 2534, NTC 2697, NTC 3640, NTC 3664, NTC 3694, NTC 3721, NTC 3722, NTC 4764-1, NTC 4764-2, AWWA -C105 , ASTM-D 2564, ASTM-D 3033			
<p>incluyendo la reposición de aquellas conexiones domiciliarias que se encuentren en mal estado a juicio de EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP y/o la INTERVENTORÍA.</p> <p>El CONTRATISTA debe instruir a su personal para que el proceso de instalación de la tubería domiciliaria se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Previo a la instalación de la tubería, se debe verificar el replanteo de hilos, niveles y pendientes, de acuerdo con lo definido en los planos, esquemas y diseños del proyecto o con lo definido por la Interventoría. esta revisión incluye los hiladeros, mojones y referencias que se propone utilizar el CONTRATISTA para la correcta instalación de la tubería.</li> <li>• Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. la Interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado, si estima objetable el suelo de fundación existente.</li> <li>• El CONTRATISTA deberá controlar que los alineamientos de la tubería domiciliaria y la tubería principal o colector, formen en planta un ángulo entre 45° y 90 grados y que su empalme se realice mediante el suministro e instalación de una derivación o "yee" prefabricada o de su correcta fabricación en el propio sitio de empalme, por medio del corte de un tramo de tubo domiciliario que tenga campana y un vástago o espigo (coyote) de una longitud tal que permita su correcta instalación y resane en el tubo principal que ha sido previa y adecuadamente perforado. Para el adecuado funcionamiento de esta conexión domiciliaria, es fundamental que el CONTRATISTA controle el procedimiento, ubicación y dimensión de la perforación realizada al tubo principal, así como la correcta instalación y resane del empalme con la colilla de tubo domiciliario instalado.</li> <li>• Cuando se trata de la reposición de un ramal domiciliario en funcionamiento, el CONTRATISTA, antes de demoler la tubería existente, deberá diseñar, suministrar e instalar, a satisfacción de la Interventoría, una conducción alterna que sirva para el desvío provisional de las aguas mientras se instala y confina parcialmente la nueva tubería domiciliaria. Esta conducción alterna deberá ser estable y estar capacitada para evacuar caudales combinados en el momento de las lluvias y descolarlos adecuadamente a la conducción principal de desvío o a la cámara de inspección más cercana. bajo ninguna circunstancia se autorizará la demolición de tuberías existentes sin que haya sido aprobado el sistema de desvío de aguas por parte de la Interventoría. tampoco se autorizará la instalación de tuberías en zanjas saturadas, inadecuadamente drenadas o sin conducción para desvío de aguas.</li> <li>• En caso de que se presenten afloramientos de agua en la brecha, el CONTRATISTA, previo a la instalación de la tubería, realizará todas las acciones que solicite la Interventoría a fin de establecer su origen (Revisión de redes aledañas, ensayos físico-químico/bacteriológico, etc.) y determinar la manera más adecuada de controlarlos (Filtros, lechos filtrantes, etc.) y/o eliminarlos (Detección y reparación de daños).</li> <li>• Con la previa autorización de la Interventoría, se continuará con la adecuada instalación de la tubería restante hasta la caja domiciliaria, una vez que la derivación o empalme en "Yee" haya fraguado. Se debe tener especial cuidado en la limpieza de la campana y espigo de cada tubo, en evitar</li> </ul>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 3</b>
<p align="center"><b>3.1 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFILADA DE 27”</b>,  <b>3.2 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFILADA DE 33”</b>,</p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 239, NTC 1087, NTC 1341, NTC 2091, NTC 2534, NTC 2697, NTC 3640, NTC 3664, NTC 3694, NTC 3721, NTC 3722, NTC 4764-1, NTC 4764-2, AWWA -C105 , ASTM-D 2564, ASTM-D 3033</p>			
<p>la instalación de tuberías sobre fundaciones saturadas o con flujos de agua y en taponar y proteger adecuadamente los extremos de la tubería instalada al finalizar cada jornada laboral, si se trata de redes nuevas sin servicio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La unión entre tubos se realizará con sellos flexibles debidamente lubricados que cumplan con lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 1328 o eventualmente con mortero fino en proporción 1:3 para tuberías de diámetro hasta de 6 pulgadas (6”), si así lo autoriza la subgerencia alcantarillado de EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP.</li> <li>• Bajo ninguna circunstancia se permitirán tuberías "puenteadas" o levantadas con cuñas; el CONTRATISTA está en la obligación de verificar que cada tubo (Vástago y campana) quede correcta y totalmente apoyado sobre el suelo de fundación.</li> <li>• Durante todo el proceso de instalación de la tubería domiciliaria, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la estanqueidad de la red domiciliaria y que en toda su longitud se cumplan los alineamientos y pendientes diseñados o definidos por la Interventoría. El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la red de alcantarillado construida, se realizará una vez concluidos los rellenos y directamente por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP, mediante la evaluación del video obtenido con su unidad de diagnóstico. En atención a lo anterior, el CONTRATISTA será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la tubería y/o de sus empalmes, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA.</li> <li>• Cuando lo exijan las condiciones del suelo de fundación, la alta pendiente y/o la velocidad del agua, la Interventoría podrá ordenar la construcción de anclajes o empotramientos de la tubería instalada, en concreto simple de 3000 P.S.I (210 Kg/Cm<sup>2</sup>), según diseño, especificación y ubicación definidas por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP y/o la Interventoría.</li> </ul> <p><b>Medida y Pago</b></p> <p>Para las tuberías principales y domiciliarias de alcantarillado, la unidad de medida será el metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, de tubería en concreto simple del tipo y diámetro especificados o autorizados por la Interventoría, correctamente instalada y probada, y debidamente aprobada por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP y la Interventoría.</p> <p>El pago se hará al costo unitario más A.I.U. para la actividad de instalación de tubería perfilada, el suministro se pagara a costo directo sin A.I.U como lo estable el contrato, para la tubería de concreto simple del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente: suministro de la tubería (Si fue autorizado por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP o la Interventoría); equipos y herramientas para el cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes; equipos y herramientas para el transporte interno e instalación de la tubería; muestreos y ensayos de la tubería; materiales para el sistema de desvío provisional de las aguas existentes; materiales y equipos para bombeo y drenaje de la brecha; desperdicios de tubería, sellos,</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 3</b>
<b>3.1 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFILADA DE 27”</b> , <b>3.2 – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFILADA DE 33”</b> ,			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 239, NTC 1087, NTC 1341, NTC 2091, NTC 2534, NTC 2697, NTC 3640, NTC 3664, NTC 3694, NTC 3721, NTC 3722, NTC 4764-1, NTC 4764-2, AWWA -C105 , ASTM-D 2564, ASTM-D 3033			
<p>eventuales morteros, accesorios y demás materiales; mano de obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes de tubería; mano de obra para la instalación, mantenimiento, reparación y desmonte del sistema de desvío de aguas; mano de obra para el transporte interno, la instalación, fijación y confinamiento de la tubería; mano de obra para las pruebas de la red de alcantarillado construida; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las tuberías a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos. Tampoco los habrá por la demolición y retiro de las tuberías existentes ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de esta red de alcantarillado, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capítulo de mitigación del impacto urbano de estas especificaciones técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.</p> <p>Para la ejecución de los empalmes domiciliarios o derivaciones, la unidad de medida será la UNIDAD (Un) de empalme domiciliario o para derivación, del tipo y diámetro especificados y/o autorizados por la Interventoría, que hayan sido correctamente instalados y debidamente aprobados por la Interventoría.</p> <p>El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, para el empalme domiciliario o derivación del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente: suministro de la tubería (Si fue autorizado por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP o la Interventoría); suministro de los materiales de pega y fragüe del empalme; equipos y herramientas para el cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes; equipos y herramientas para el trazado, perforación y pulimento del tubo principal; equipos y herramientas para el transporte interno, corte e instalación de la colilla de tubería domiciliaria; muestreos y ensayos de la tubería domiciliaria; desperdicios de tubería, morteros, accesorios y demás materiales requeridos; mano de obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes de tubería; mano de obra para el transporte interno, corte, pulimento, instalación, fijación, resane y confinamiento de la colilla de tubería; mano de obra para las pruebas de la red de alcantarillado construida; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las tuberías a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con otras estructuras o redes de servicios públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de esta red de alcantarillado, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capítulo de mitigación del impacto urbano de estas especificaciones técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.</p>			





**CONTENIDO**

**4. OBRAS EN CONCRETO Y PAVIMENTO**

- 4.1. Cámara circular + cuerpo + peldaño; D=1.2m e=0.20m
- 4.2. Losa Tapa en concreto reforzado D=1.6 \* 1.6, incluye tapa
- 4.3 Base y cañuela
- 4.4 Pilote en Concreto Reforzado D=50cm (incluye excavación)
  
- 4.5 Concreto para columnas y vigas cabaezal
  
- 4.7 Concreto para dados de cimentacion
- 4.8 Concreto ciclópeo para zarpa h=50 cm
- 4.9 Atraques en concreto para tubería
- 4.10 Acero de refuerzo vigas cabezal muro y muros en pilotes
- 4.11 Acero de refuerzo vigas y columnas viducto
- 4.12 Construcción de canal en concreto F'c=3000psi
- 4.13 Recubrimiento en concreto reforzado
- 4.14 Cabezal de entrega a quebrada 33"



**4.1. CAMARA CIRCULAR + CUERPO + PELDAÑO; D=1,2 m e=0.20m**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NTC 3318, NSR-2010 Título C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas

**Generalidades**

Se refiere a la construcción del cuerpo en concreto de las cámaras de inspección que se van a fabricar o para reponer las que se encuentran en mal estado; De altura variable de acuerdo con la forma, cotas de niveles, dimensiones y localización indicadas en los planos.

Las cámaras de inspección serán en Concreto de 21 MPa y se construirán y regirán en todas sus partes las especificaciones editadas por las EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA-ESP.

**Condiciones de Recibo**

Las Empresas Públicas de Armenia EPA-ESP autorizará el pago de las cámaras o estructuras de conexión, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, normas técnicas o instrucciones de Las Empresas Públicas de Armenia EPA-ESP

- a) Las cámaras o estructuras de conexión a satisfacción de Las Empresas Públicas de Armenia EPA-ESP que se encuentren completamente construidas y/o instaladas, incluido la colocación del cargue y la tapa de acuerdo con las indicaciones de las especificaciones de Las Empresas Públicas de Armenia EPA-ESP
- b) La colocación de los rellenos requeridos para la construcción o instalación de estructuras de conexión, las cuales deben cumplir con los requisitos exigidos en la especificación de Las Empresas Públicas de Armenia EPA-ESP "7-LLEN Llenos " y con las indicaciones de la Norma
- c) Entrega a Las Empresas Públicas de Armenia EPA-ESP del certificado de conformidad con la especificación técnica de la EPA-ESP o la norma técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra; para ello debe tener en cuenta las indicaciones de dicha especificación técnica de la EPA-ESP

**Medida y Pago.**

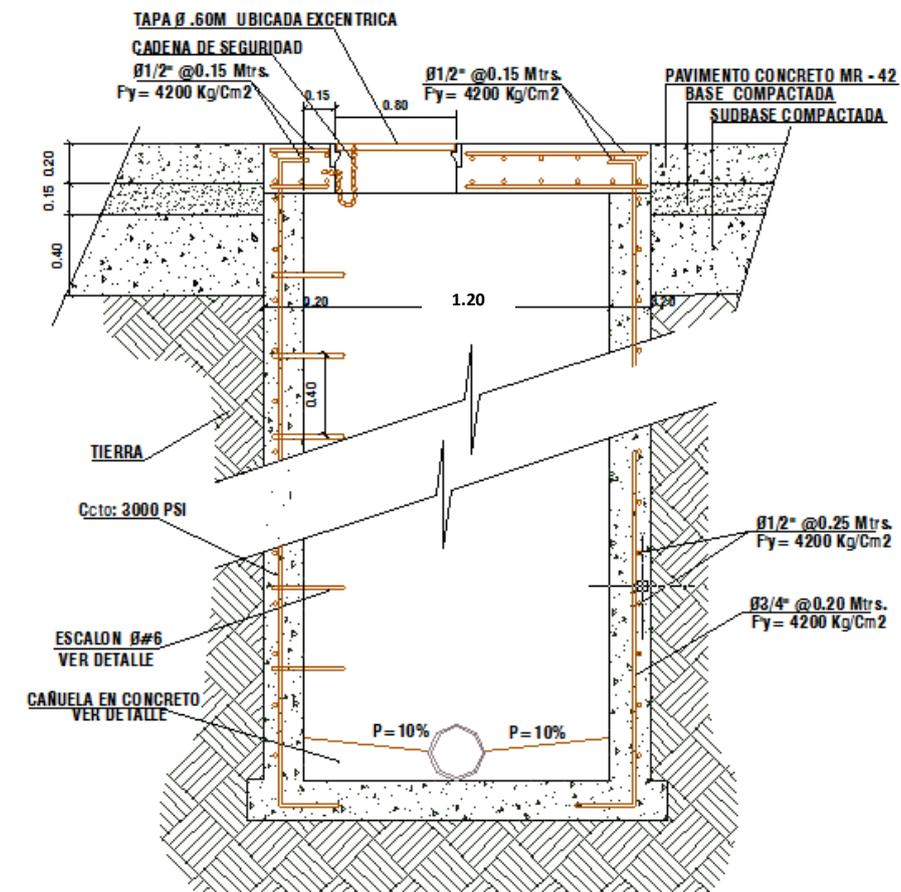
La medida de los cuerpos de las cámaras de Inspección será por metro lineal (ml) medido a lo largo del eje del cuerpo que esté correctamente construido.

La forma de pago será por precio unitario según el contrato y debe incluir el suministro, transporte de materiales dentro y fuera de la obra, almacenamiento, herramienta, equipo, mano de obra, ensayos y demás elementos necesarios para su correcta construcción.

**4.1. CAMARA CIRCULAR + CUERPO + PELDAÑO; D=1,2 m e=0.20m**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NTC 3318, NSR-2010 Titulo C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas

**CUERPO CAMARA CONCRETO REFORZADO D=1,2m**



	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 4</b>
<b>4.2. LOSA TAPA EN CONCRETO REFORZADO D=1,6*1,6 m, INCLUYE TAPA</b>			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Título C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas			
<p><b>Generalidades</b></p> <p>Se refiere a la construcción de la Losa para Tapa en Concreto Reforzado que se van a fabricar o para reponer las que se encuentran en mal estado; De acuerdo con la forma, cotas de niveles, dimensiones y localización indicadas en los planos.</p> <p>Las Losas para Tapas serán de Concreto Reforzado de 21 MPa y se construirán y regirán en todas sus partes las especificaciones editadas por las EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA-ESP.</p> <p><b>Medida y Pago.</b></p> <p>La medida de la Losa para Tapa en Concreto Reforzado será por unidad (Und). La forma de pago será por precio unitario según el contrato y debe incluir el suministro, transporte de materiales dentro y fuera de la obra, almacenamiento, herramienta, equipo, mano de obra, ensayos y demás elementos necesarios para su correcta construcción, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones, las normas y las indicaciones de Las EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA-ESP a satisfacción de la misma.</p>			

**4.3. BASE Y CAÑUELA INCLUIDA**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NTC 3318, NSR-2010 Título C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas

**Generalidades**

Las bases de las cámaras estarán formadas por una placa de 20 cm de espesor en concreto simple de 21 Mpa, fundidas sobre una base de terreno apisonado; el cuerpo será construido en concreto de 21 Mpa, con un espesor de 20 cm.

En el fondo de las cámaras se harán cañuelas en el sentido del flujo del desagüe con mortero 1:3 impermeabilizado y afinado con lana metálica. La profundidad de la cañuela será 2/3 del diámetro del tubo saliente de la cámara. Dicha cañuela además debe cumplir con las especificaciones generales editadas por las EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA-ESP.

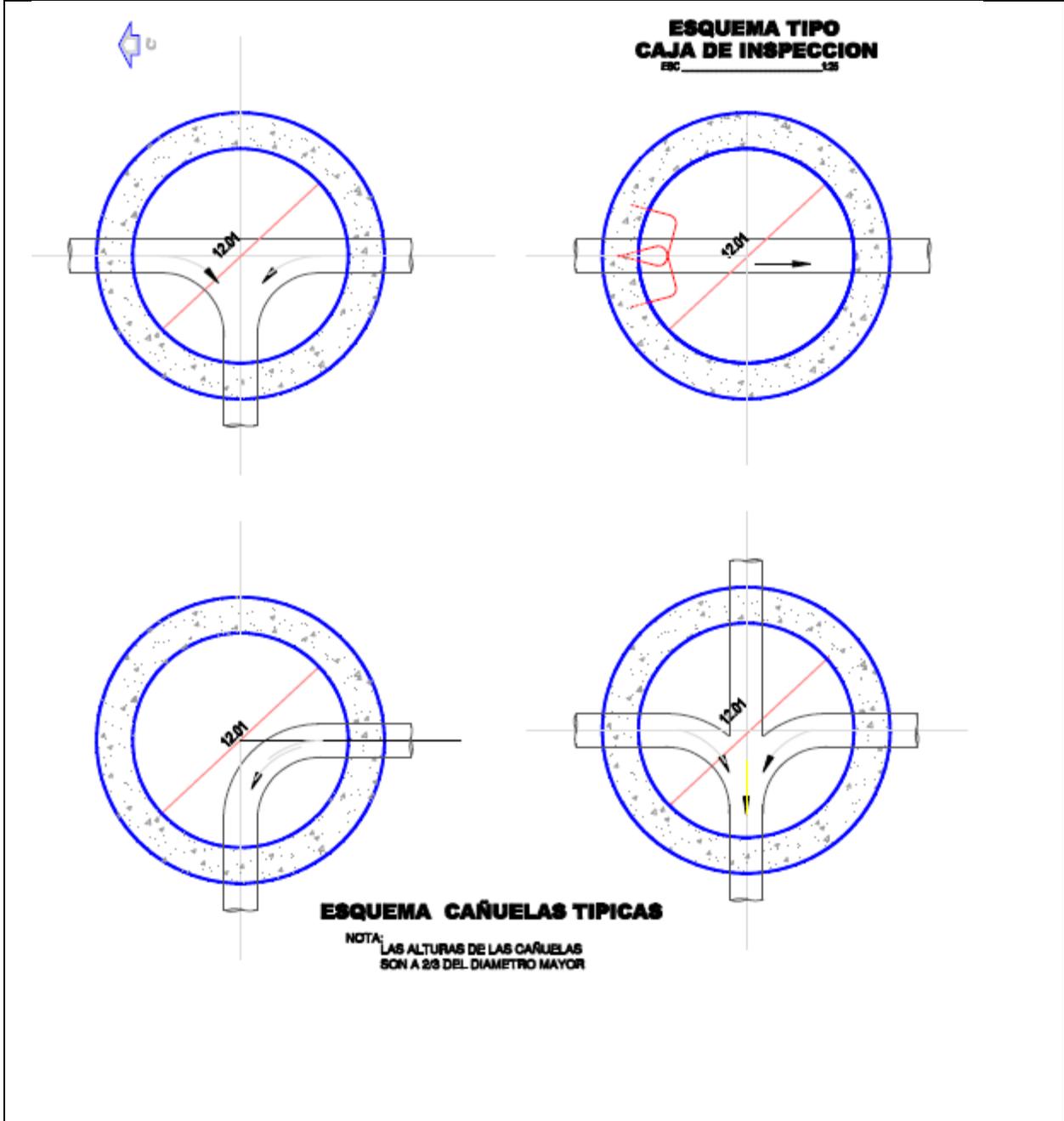
**Medida y Pago.**

La medida de las bases y cañuelas de las cámaras de Inspección será por unidad (UND) cámaras a las que se les haya construido base y cañuela.

La forma de pago será por precio unitario según el contrato y debe incluir el suministro, transporte de materiales dentro y fuera de la obra, almacenamiento, herramienta, equipo, mano de obra, ensayos y demás elementos necesarios para su correcta construcción.

**4.3. BASE Y CAÑUELA INCLUIDA**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NTC 3318, NSR-2010 Título C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas



	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 4</b>
<b>4.4. Estructura de alivio 1.5 x 3.5</b>			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Titulo C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas			
<p><b>Generalidades</b></p> <p>Aliviaderos o cámaras de separación de aguas lluvias. Se construirán cuando el sistema de alcantarillado a ejecutar tenga una entrega a una fuente de agua o colectora de aguas lluvias o cuando las redes de alcantarillado sean por el sistema pluvial y de aguas negras. Estas cámaras tienen por objeto separar las aguas negras de las aguas lluvias por medio de estructuras de separación (vertederos, saltos etc.) los cuales se entregarán directamente a las corrientes de aguas (Ríos, Quebradas etc.) o a las redes separadas de alcantarillado. Las aguas negras se conectarán con cámaras de inspección a los colectores-interceptores de aguas negras paralelos a las Quebradas. La construcción de los aliviaderos se hará conforme a los diseños de EPA y se construirán de acuerdo a las especificaciones para cámaras de inspección y demás obras en concreto.</p> <p><b>Medida de pago.</b></p> <p>La medida de las Estructuras de Alivio será la unidad (UND); todas las operaciones, equipos, transporte, materiales colocación de filtros, tubería y base de concreto si se requiere, incluyendo los accesorios y la pega de juntas en donde sea necesario, quedan incluidas dentro del precio unitario estipulado para drenajes. La excavación y llenos se pagarán por separado.</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.5. PILOTES EN CONCRETO REFORZADO D= 80cm</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Título C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas</p>			
<p><b>Generalidades</b></p> <p>Este trabajo consiste en la construcción de pilotes de concreto fundidos in situ, cuya ejecución se efectúa excavando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras, con los diámetros, longitudes y profundidades indicados en los planos del proyecto y en acuerdo con las instrucciones del Interventor.</p> <p><b>MATERIALES</b></p> <p><b>Concreto</b></p> <p>Salvo que los documentos del proyecto establezcan un valor diferente, el concreto utilizado en la construcción de los pilotes tendrá una resistencia de 3500 psi y deberá tener una docilidad suficiente para garantizar una continuidad absoluta en su colocación, con una consistencia líquida.</p> <p><b>Acero de refuerzo</b></p> <p>El acero empleado en la construcción de las canastas de refuerzo cumplirá con las características indicadas en el Ítem Genéricos Acero de refuerzo, de las presentes especificaciones. Las armaduras transversales se sujetarán a las longitudinales, por amarres o soldadura.</p> <p><b>Suspensión o lechada</b></p> <p>La lechada empleada en el proceso de perforación deberá ser una suspensión mineral, con suficiente viscosidad y características gelatinosas para transportar el material excavado hasta un sistema de cernido adecuado. El porcentaje y densidad del material utilizado en la suspensión deberán ser suficientes para mantener la estabilidad de la excavación y permitir el vaciado del concreto. Un rango aceptable de valores de las propiedades físicas de la suspensión, se ilustra en la Tabla. 4.5.1.</p>			

**4.5. PILOTES EN CONCRETO REFORZADO D= 80cm**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NTC 3318, NSR-2010 Titulo C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas

**Tabla. 4.5.1.**

**CARACTERÍSTICAS DE LA SUSPENSIÓN MINERAL**

PROPIEDAD	RANGO DE VALORES		METODO DE PRUEBA
	Antes de introducción de la suspensión	Al tiempo de colado	
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	1030 - 1100	1030 - 1200	Balanza de lodos Marsh Funnel Medidor de pH
Viscosidad	28 - 45	28 - 45	
pH	8 - 11	8 - 11	

- (a) Los valores de densidad aumentan 30 kg/m<sup>3</sup> en agua salada.
- (b) Si se requiere eliminación de arena, el contenido de ésta no deberá exceder el 4% por volumen, en cualquier punto de la excavación del pozo, de acuerdo con la prueba establecida por el Instituto Americano del Petróleo.
- (c) Las pruebas de viscosidad y pH se deben realizar durante la excavación del pozo, para establecer un patrón de trabajo consistente.

**EQUIPO**

La construcción de pilotes pre-excavados requiere de equipos especiales que suministrara la firma contratista.

En relación con el resto del equipo requerido, dependerá del sistema de construcción adoptado, pero básicamente incluye grúas, taladros, barrenos, baldes de achique, equipo desarenador, equipo de muestreo, tuberías de vaciado, tuberías de revestimiento, bombas de concreto, etc.

**EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.5. PILOTES EN CONCRETO REFORZADO D= 80cm</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Título C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas</p>			
<p><b>Planos de trabajo</b></p> <p>Con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos, el Constructor deberá remitir al Interventor, para su revisión y aprobación, unos planos de trabajo que incluyan los siguientes puntos principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Lista del equipo propuesto</li> <li>b. Detalles de la secuencia de construcción</li> <li>c. Detalles de los métodos de excavación de pozos</li> <li>d. Detalles del método propuesto para mezclar, recircular y desarenar la lechada, en caso de que se requiera.</li> <li>e. Detalles de los métodos de limpieza</li> <li>f. Detalles de la colocación del refuerzo</li> <li>g. Detalles de colocación, curado y protección del concreto</li> <li>h. Detalles de las pruebas de carga requeridas</li> <li>i. Información adicional requerida por el Interventor</li> </ol> <p>El Constructor no podrá iniciar la construcción de pilotes pre-excavados mientras los planos de trabajo no hayan sido aprobados por el Interventor. Tal aprobación no lo exime de la responsabilidad en los resultados obtenidos mediante la utilización de estos planos o de cualesquiera otras responsabilidades contractuales.</p> <p><b>Protección de estructuras existentes</b></p> <p>El Constructor deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar daños a las estructuras e instalaciones existentes en vecindades de la zona de los trabajos.</p> <p>Estas medidas incluyen, pero no se limitan a la selección de los métodos y procedimientos de construcción que eviten socavación excesiva en la excavación de pozos, monitoreo y control de vibraciones provenientes del hincado de camisas y de la perforación del pozo o de las voladuras, en caso de que ellas se permitan.</p> <p>Todos los daños y molestias que se produzcan por este motivo serán de su única y absoluta responsabilidad y por lo tanto, todas las acciones técnicas y de cualquier otra índole que deban</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.5. PILOTES EN CONCRETO REFORZADO D= 80cm</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Titulo C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas</p>			
<p>acometerse para enfrentar y resolver la situación planteada, correrán por cuenta del constructor.</p>			
<p><b>Método de excavación</b></p> <p>Las excavaciones para pilotes y cimientos se efectuarán de acuerdo con las dimensiones y cotas indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor. El método a utilizar será el señalado en los documentos del proyecto y deberá ser el adecuado para los fines propuestos y los materiales existentes. Si no se indica ningún método en particular, el Constructor podrá seleccionar y utilizar el sistema que considere apropiado para realizar el trabajo, el cual deberá someter a la aprobación del Interventor.</p> <p><b>Excavaciones</b></p> <p>La cota de fondo del pilote mostrada en los planos se podrá ajustar durante el proceso de construcción, si el Interventor determina que el material de fundación encontrado no es adecuado y difiere del material anticipado en el diseño de los pilotes.</p> <p>El Constructor tomará las muestras o núcleos de roca indicados en los planos u ordenados por el Interventor para determinar las características del material que se encuentra por debajo de la excavación del pilote. El Interventor determinará, una vez inspeccionados los núcleos o las muestras, la profundidad final de la excavación del pozo.</p> <p>El material proveniente de la excavación y cualesquier líquidos utilizados en la perforación deberán ser retirados, de acuerdo con las disposiciones especiales o según lo ordene el Interventor.</p> <p>Cuando los planos indiquen cimientos acampanados, éstos deberán ser excavados para conformar un área de apoyo de la forma y tamaño indicados en los planos. La forma de campana se obtendrá mediante la utilización de métodos mecánicos de excavación.</p> <p><b>Hincado de camisas</b></p> <p>Los revestimientos o camisas, en caso de ser utilizado por el contratista, deberán ser metálicos, lisos, herméticos y suficientemente resistentes para soportar los esfuerzos de manejo e hincado, lo mismo que la presión ejercida por el concreto y el material de terreno circundante. El diámetro exterior de las camisas no deberá ser inferior al tamaño especificado del pilote.</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.5. PILOTES EN CONCRETO REFORZADO D= 80cm</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Titulo C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas</p>			
<p>Las camisas, que podrán ser temporales o definitivas, se hincarán por un procedimiento adecuado, empleando equipos previamente aprobados por el Interventor.</p> <p>Las camisas temporales deberán ser retiradas mientras el concreto sea manejable. Generalmente, el retiro de las camisas temporales no se deberá iniciar hasta tanto el concreto no se encuentre a nivel o por encima de la superficie del terreno. Se permite el empleo de un movimiento de rotación de la camisa ejerciendo presiones hacia arriba para facilitar su extracción o la utilización de un implemento vibratorio. La extracción de la camisa se deberá realizar lentamente, a una velocidad uniforme, con una tracción paralela al eje del pilote.</p> <p>Sobre el fondo de la camisa se deberá mantener una cabeza de concreto suficiente para vencer la presión hidrostática ejercida por el agua o el líquido de perforación que esté por fuera de la camisa.</p> <p><b>Suspensión o lechada</b></p> <p>Cuando se deba emplear la suspensión cuyas características se han definido anteriormente, su nivel se deberá mantener a una altura conveniente para evitar la socavación de la excavación.</p> <p>La suspensión mineral deberá ser premezclada con agua dulce y permitírsele suficiente tiempo de hidratación, antes de introducirla en la excavación del pozo.</p> <p>Cuando lo indiquen los documentos del proyecto, se deberán proporcionar tanques adecuados para la suspensión, pero en este caso no se permiten pozos excavados de suspensión, a menos que el Interventor lo autorice por escrito. Se deberán tomar las medidas que se requieran, tales como agitación, circulación y ajuste de las propiedades de la suspensión, con el fin de evitar el fragüe de ésta en la excavación del pozo.</p> <p>Antes de colocar el concreto del pilote, se deberán tomar muestras de la suspensión desde el fondo y a intervalos que no superen los tres metros (3.0 m) en toda la altura de la suspensión. Cualquier suspensión altamente contaminada que se haya acumulado en el fondo del pozo, deberá ser eliminada.</p> <p>La suspensión mineral deberá estar dentro de los requisitos de las especificaciones, inmediatamente antes de la colocación del concreto del pilote.</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.5. PILOTES EN CONCRETO REFORZADO D= 80cm</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Título C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas</p>			
<p><b>Inspección de la excavación</b></p> <p>El Constructor deberá suministrar equipo para verificar las dimensiones y alineamientos de cada excavación de pilotes. Tal verificación deberá hacerla bajo la dirección del Interventor. La profundidad final del pozo se medirá luego de completar la limpieza final.</p> <p>La excavación del pozo se deberá limpiar hasta que el cincuenta por ciento (50%) de la base como mínimo, tenga menos de un centímetro (1.0 cm) de sedimento y en ningún lugar de la base, más de cuatro centímetros (4.0 cm) de sedimento. La limpieza del pozo debe ser aprobada por el Interventor.</p> <p><b>Construcción y colocación de la canasta de refuerzo</b></p> <p>La canasta de refuerzo comprende el acero indicado en los planos, adicionado de las varillas de refuerzo de la canasta y de espaciadores, centralizadores y otros accesorios necesarios completamente ensamblados y colocados como una unidad, inmediatamente después de que el Interventor inspeccione y acepte la excavación del pozo, y antes de la colocación del concreto.</p> <p>El acero de refuerzo dentro del pozo se deberá amarrar y soportar dentro de las tolerancias permitidas, hasta que el concreto lo soporte por sí mismo. Cuando se coloque el concreto por medio de tubería de vaciado, se deberán utilizar dispositivos de anclaje temporales, para evitar que la canasta se levante durante la colocación del concreto.</p> <p>Los espaciadores de concreto o cualesquier otros dispositivos de separación no corrosivos, aprobados, deberán ser utilizados a intervalos que no excedan de uno y medio metros (1.5 m) a lo largo del pozo, para garantizar la posición concéntrica de la canasta dentro de la excavación.</p> <p><b>Colocación, curado y protección del concreto</b></p> <p>El concreto deberá ser colocado tan pronto como sea posible, luego de colocar la canasta de acero de refuerzo. La colocación del concreto deberá ser continua hasta la cota superior del pozo y continuarse una vez llenado éste, hasta que se evidencie la buena calidad del concreto. El concreto que se vaya a colocar bajo agua o suspensión, deberá ser colocado mediante un tubo de vaciado o por medio de bombeo.</p> <p>El tiempo transcurrido desde el comienzo de colocación del concreto hasta su terminación no deberá exceder de dos (2) horas. Para pozos de diámetro igual o mayor, la rata de colocación de concreto</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.5. PILOTES EN CONCRETO REFORZADO D= 80cm</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Titulo C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas</p>			
<p>no deberá ser inferior a nueve metros (9.0m) de altura del pozo por cada período de dos (2) horas.</p>			
<p>La mezcla del concreto deberá ser de un diseño tal, que permita mantener su estado plástico durante el límite de colocación de dos (2) horas. Cuando la cota superior del pilote queda por encima del terreno, la porción que sobresale del terreno deberá ser conformada con una formaleta removible o una camisa permanente, cuando así lo establezcan los documentos del proyecto.</p>			
<p>El concreto del pilote deberá ser vibrado o manipulado con una varilla, hasta una profundidad de cinco metros (5.0 m) debajo de la superficie del terreno, excepto cuando el material blando o suspensión que permanezca en la excavación pueda mezclarse con el concreto.</p>			
<p>Luego de la colocación, las superficies expuestas transitoriamente del pilote de concreto deberán ser curadas. No se deberán ejecutar operaciones de construcción por lo menos durante cuarenta y ocho (48) horas después de la colocación del concreto, para evitar movimientos del terreno adyacente al pilote. Solamente se permite un vibrado moderado.</p>			
<p><b>Condiciones para el recibo de los trabajos</b></p>			
<p><b>Controles</b></p>			
<p>Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:</p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exigir la presentación de los planos de trabajo por parte del Constructor</li> <li>• Verificar que el Constructor emplee el equipo aprobado y comprobar permanentemente su estado de funcionamiento.</li> <li>• Vigilar que el Constructor aplique métodos de trabajo apropiados para el tipo de obra en ejecución.</li> <li>• Exigir al Constructor la adopción de medidas para garantizar la protección de las estructuras vecinas a la zona de trabajo.</li> <li>• Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad</li> <li>• Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas por el Constructor, en acuerdo a la presente especificación.</li> </ul>			

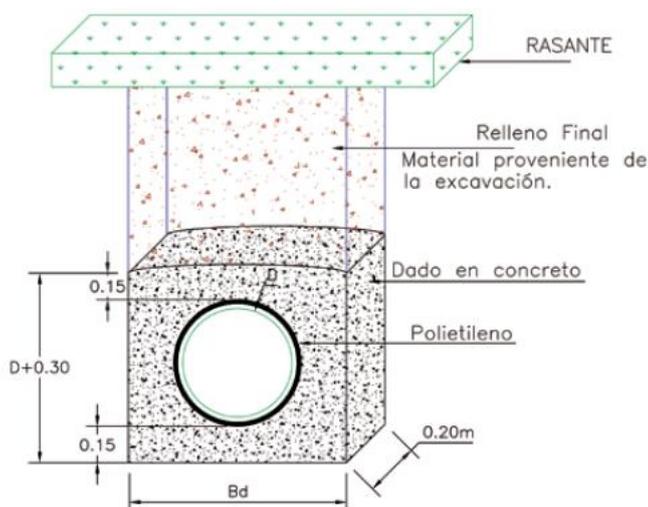
	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.5. PILOTES EN CONCRETO REFORZADO D= 80cm</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Titulo C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas</p>			
<p><b>Condiciones específicas para el recibo y tolerancias</b></p> <p><b>Calidad del concreto</b> En relación con la calidad de los ingredientes y la mezcla de concreto, regirá todo lo aplicable del ítem Genéricos Concretos.</p> <p><b>Calidad del acero</b> Al respecto, deberá cumplirse lo establecido en el ítem acero de refuerzo</p> <p><b>Calidad de la suspensión</b> Sus características deberán ajustarse, en todo, a las recomendaciones dadas en el presente ítem</p> <p><b>Tolerancias de construcción</b> En la construcción de los pilotes pre-excavados, se aceptarán las siguientes tolerancias de construcción:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. El desplazamiento horizontal de los pilotes pre-excavados, con respecto a la posición indicada en los planos del proyecto, no deberá exceder de siete y medio centímetros (7.5 cm), en el nivel proyectado para la cabeza del pilote.</li> <li>b. El alineamiento vertical de la excavación del pilote no deberá variar del alineamiento proyectado en más de dos centímetros por metro (2 cm/m) de profundidad.</li> <li>c. Luego de colocado el concreto, el extremo superior de la canasta de refuerzo no deberá quedar más de quince centímetros (15 cm) por encima ni más de siete y medio centímetros (7.5 cm) por debajo de la posición proyectada.</li> <li>d. Cuando se utilicen camisas, su diámetro exterior no deberá ser inferior al diámetro del pilote indicado en los planos. En caso contrario, el diámetro mínimo del pozo perforado deberá ser igual al diámetro indicado en los planos para diámetros de sesenta centímetros (60 cm) o menos y hasta dos y medio centímetros (2.5 cm) menor de dicho diámetro, para pozos de diámetro superior a sesenta centímetros (60cm).</li> <li>e. El área de apoyo de pilotes acampanados deberá ser excavada, como mínimo, igual al área de apoyo proyectada. Cualquier otra dimensión indicada para cilindros acampanados, puede variar para ajustarse al equipo utilizado, siempre que lo apruebe el Interventor.</li> <li>f. El nivel superior del pozo no deberá exceder de dos y medio centímetros (2.5 cm) del nivel superior especificado.</li> <li>g. El fondo de la excavación del pozo deberá quedar normal al eje de éste, con una desviación máxima de seis centímetros por metro (6 cm/m) de diámetro del pozo. No se aceptará</li> </ol>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.5. PILOTES EN CONCRETO REFORZADO D= 80cm</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Título C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas</p>			
<p>ningún pilote que no cumpla con las tolerancias estipuladas. En tal caso, el Constructor deberá remitir para aprobación del Interventor los métodos correctivos y no podrá continuar con la construcción del pilote, hasta obtener la aprobación respectiva.</p> <p><b>Ensayos no destructivos</b></p> <p>Cuando el pilote se construya por el método húmedo y cuando lo exijan las disposiciones especiales, el pilote terminado se deberá someter a pruebas no destructivas para determinar el alcance de los defectos que puedan presentarse en él.</p> <p>El trabajo para tales pruebas se hará de acuerdo con los planos o las disposiciones especiales, y los materiales necesarios deberán ser suministrados por el Constructor.</p> <p>En el evento que las pruebas descubran la presencia de vacíos o discontinuidades que, en opinión del Interventor, indiquen que el pilote no es estructuralmente adecuado, el pilote será rechazado y se suspenderá la construcción de pilotes adicionales hasta que el Constructor repare, reemplace o suplemente el trabajo defectuoso, y el Interventor apruebe el trabajo de reparación. La suspensión en la construcción de pilotes pre excavados deberá permanecer en efecto, hasta que el Interventor apruebe las modificaciones que se deben hacer a los métodos de construcción de pilotes, presentadas por el Constructor.</p> <p>Todo defecto de calidad de los materiales o de ejecución o terminación de los pilotes pre-excavados deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.</p> <p><b>Medida y Pago</b></p> <p>La unidad de medida será el metro lineal (ml), aproximado al decímetro, de pilotes pre-excavados de cada diámetro, contruidos de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Interventor, a plena satisfacción de éste. La medida se realizará a lo largo del eje del pilote, a partir de las cotas de punta y de corte señaladas en los planos u ordenadas por el Interventor.</p> <p>El pago para pilotes pre-excavados se hará de acuerdo con el precio unitario del contrato e incluye todos los costos relacionados con la excavación del pozo, retiro, cargue, transporte y disposición del material proveniente de la excavación, el suministro y colocación del acero de refuerzo y el concreto, y el curado de este último, lo mismo que la mano de obra, equipo, materiales, suministro, instalación y remoción de las camisas temporales; así como la provisión de todos los demás accesorios necesarios para completar el trabajo de acuerdo con los planos y esta especificación, a satisfacción del Interventor.</p> <p>El precio unitario deberá incluir, además, los costos de preparación de los planos de trabajo.</p>			

**4.6 CONCRETO COLUMNAS EN CONCRETO  
4.7 CONCRETO DADOS CIMENTACION  
4.9 ATRAQUE EN CONCRETO**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NTC 3318, NSR-2010 Titulo C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas

**Generalidades** Se refiere a la construcción de elementos en concreto de 3000 psi para elementos no estructurales y estructurales tales como columnas y vigas cabezales dados de cimentación para apoyo de viaducto. Estos elementos se construirán y regirá en todas sus partes por las especificaciones de concretos y aceros de EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA-ESP. El contratista deberá guiarse estrictamente a los planos y detalles aprobados por las EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA-ESP



Para el empleo de concreto en los atraques para tubería. Debe instalarse cimentación con material granular e instalar un dado en concreto de contención en cada unión como se observa en la Figura, sobretodo en pendientes altas. Se habla de pendientes altas a las pendientes mayores al 15% pero debe ser definida por el consultor de acuerdo con las condiciones específicas de cada proyecto.

Los atraques, columnas y vigas en concreto se construirán y regirán en todas sus partes por las especificaciones editadas por las EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA-ESP para concretos. Y según los planos de detalles para elementos estructurales.

**Medida y Pago.**

La medida del atraque será por metro cúbico (M3). La forma de pago será por valor del precio cúbico según el contrato y debe incluir el suministro, transporte de materiales dentro y fuera de la obra, almacenamiento, herramienta, equipo, mano de obra, ensayos y demás elementos necesarios para su correcta construcción, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones, las normas y las indicaciones de las EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA-ESP a satisfacción de la misma

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 3</b>
<b>4.8 -ZARPA EN CONCRETO CICLÓPEO H = 50 cm</b>			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 410, 500, 501, 601 y demás normas asociadas.			
<p><b>Generalidades</b></p> <p>Se refiere a la construcción de una estructura en concreto ciclópeo, que se va a fabricar para servir como apoyo o zapata a las obras de contención y estabilización de taludes o márgenes de los ríos. De acuerdo con la forma, cotas de niveles, dimensiones y localización indicadas en las memorias de cálculos y en los planos.</p> <p>Las zarpas serán de Concreto Ciclópeo y se construirán y regirán en todas sus partes las especificaciones editadas por las EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA-ESP.</p> <p><b>Medida y Pago.</b></p> <p>La medida de la zarpa de Concreto Ciclópeo será por metro cúbico (m<sup>3</sup>). La forma de pago será por precio unitario según el contrato y debe incluir el suministro, transporte de materiales dentro y fuera de la obra, almacenamiento, herramienta, equipo, mano de obra, ensayos y demás elementos necesarios para su correcta construcción, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones, las normas y las indicaciones de Las EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA-ESP a satisfacción de la misma.</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.10.-4.11 ACERO DE REFUERZO 60000 PSI</b></p>			
<p align="center"><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NSR 2010, NTC 161, NTC 248, NTC 2289, NTC 1925, NTC 2310, ASTM-1562 y ASTM-615-68</p>			
<p><b>Generalidades:</b></p> <p>Esta especificación se refiere al suministro, transporte, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamiento y fijación del acero al carbono y la malla electro soldada requerida para el refuerzo de las estructuras del proyecto, de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece o por la interventoría.</p> <p>También se refiere al suministro, fabricación, instalación y fijación de las canastillas metálicas que se utilizarán para soportar, separar, alinear y fijar las dovelas de refuerzo de las juntas de los pavimentos construidos en concreto hidráulico. Estas canastillas se construirán en varilla redonda corrugada de 3/8 de pulgada (3/8") y 1/4 de pulgada (1/4") en cuantía aproximada de 3.0 kg/m, según configuración y dimensiones definidas por los diseños, planos, especificaciones particulares o por la interventoría. Dentro del control de calidad de estas canastillas metálicas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar que las dovelas tengan el diámetro, longitud y separación especificados.</li> <li>• Garantizar que el eje de las dovelas coincidirá con la mitad del espesor de la losa.</li> <li>• Garantizar el paralelismo entre dovelas y de éstas con la superficie del concreto hidráulico y con sus paredes laterales.</li> </ul> <p>En todo momento y bajo cualquier circunstancia, se deberá cumplir con todos los requisitos incluidos en las normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente NSR-2010 o en su actualización vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y en los Capítulos C.3 y C.7. Además, el acero de refuerzo y la malla electro soldada deberán cumplir con la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC 161-248-2289-1925 y 2310. En lo que respecta a los ensayos, los Aceros de refuerzo deberán cumplir con lo previsto en la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC No. 1 y 2. Previo al suministro de los aceros de refuerzo y mallas electro soldadas, el CONTRATISTA presentará para la aprobación de la Interventoría, los registros y certificados de calidad o conformidad de la acería productora.</p> <p>Con el fin de posibilitar la oportuna y adecuada revisión por parte de la Interventoría, el CONTRATISTA deberá instalar, espaciar y fijar todos los tipos de refuerzo que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece o la interventoría, con una antelación mínima de 12 horas al proceso de instalación del concreto respectivo. La aprobación que imparta la Interventoría, no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA por la calidad, durabilidad y estabilidad de las</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.10.-4.11 ACERO DE REFUERZO 60000 PSI</b></p>			
<p align="center"><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NSR 2010, NTC 161, NTC 248, NTC 2289, NTC 1925, NTC 2310, ASTM-1562 y ASTM-615-68</p>			
<p>obras construidas.</p> <p><b>Listas y diagramas de despiece.</b> Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el contratista deberá prepararlos y someterlos a la aprobación del interventor con una anticipación no menor de quince (15) días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras. Dicha aprobación, no eximirá al contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de su obligación de suministrar, doblar y colocar el refuerzo. En forma correcta.</p> <p><b>Colocación del refuerzo.</b> Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el interventor.</p> <p>Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre; normalmente no deberá utilizarse soldadura salvo donde los planos lo indiquen especificando el procedimiento de soldadura, de acuerdo a la norma ACTM y AWS del código de soldaduras de acero de refuerzo. La distancia del acero a las formaleas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el interventor.</p> <p>Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.</p> <p>La separación mínima recomendable para varillas redondas se hará de acuerdo a las normas NSR-2010.</p> <p>Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres de óxido excesivo, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.</p> <p>Durante la colocación del concreto deberá vigilarse en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas con relación a las caras internas de la formalea.</p> <p>No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan. En todo caso siempre que se necesite dejar por fuera del concreto acero que sobresalga de éste, debe ser protegido con anticorrosivos adecuados.</p> <p><b>Recubrimiento para el refuerzo.</b> El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos. El recubrimiento en prefabricados, en elementos con concreto preesforzado o donde no se especifique será de acuerdo con las normas Colombianas sismo-resistentes NSR – 2010 y los decretos</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.10.-4.11 ACERO DE REFUERZO 60000 PSI</b></p>			
<p align="center"><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NSR-2010, NTC 161, NTC 248, NTC 2289, NTC 1925, NTC 2310, ASTM-1562 y ASTM-615-68</p>			
<p>que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación o la contratación.</p> <p><b>Ganchos, doblajes y empalmes en las barras.</b> Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla.</p> <p>Los diámetros mínimos de doblajes, medidas en el lado interior de la barra, serán los especificados en las normas NSR-2010 para los diferentes diámetros de barras.</p> <p>No se permitirá el uso de barras con dobladuras o torceduras distintas a las indicadas en los planos. Los doblajes se harán siempre en frío.</p> <p>El contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamentos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del interventor.</p> <p>Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del interventor.</p> <p>Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de tal manera que no queden todos en la misma sección, si no, tan distantes como sea posible. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección. Excepto lo que se indique en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslapo, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán lo especificado al respecto en las normas Colombianas sismo-resistentes NSR – 2010.</p> <p>Los ganchos estándar de anclaje así como la longitud mínima de los empalmes al traslapo será lo especificado en las normas Colombianas sismo-resistentes NSR – 2010 y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación o la contratación.</p> <p>Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las normas Colombianas sismo-resistentes NSR – 2010.</p> <p><b>Corte y figurado de acero de refuerzo</b></p> <p>El acero de refuerzo podrá ser cortado, doblado y figurado en obra, sólo en aquellos casos en que la Interventoría así lo autorice, previa verificación de que el CONTRATISTA cuenta con todos los equipos, herramientas, personal calificado y supervisión técnica necesarios para ejecutar esta actividad en forma satisfactoria. cuando ello así suceda, se deberá tener en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El doblamiento de varillas sólo se podrá hacer en frío y mediante la utilización de las plantillas</li> </ul>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.10.-4.11 ACERO DE REFUERZO 60000 PSI</b></p>			
<p align="center"><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NSR 2010, NTC 161, NTC 248, NTC 2289, NTC 1925, NTC 2310, ASTM-1562 y ASTM-615-68</p>			
<p>adecuadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se permitirá el desdoblamiento de varillas figuradas con diámetros superiores o iguales a 1/2 pulgada (1/2").</li> <li>• No se permitirá el uso de soldaduras para la fijación y/o empalme de varillas con resistencia a la tracción superior a los 260 MPa (2.600 Kg/cm<sup>2</sup>).</li> <li>• Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las Normas Técnicas ya citadas.</li> </ul> <p>En lo que se refiere a la instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo y de la malla electro soldada, se deberá tener en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El CONTRATISTA implementará las acciones necesarias y suficientes que garanticen la adecuada instalación, espaciamiento y fijación de todos los refuerzos, de acuerdo con los diámetros, calibres, longitudes, empalmes, traslapes, ganchos, escuadras y resistencias definidas en los diseños, planos, cuadros de despiece, especificaciones particulares o por la interventoría. toda modificación al refuerzo, deberá ser previamente aprobada por el diseñador del proyecto, mediante carta o anotación firmada en la bitácora de obra.</li> <li>• Todos los refuerzos deberán ser instalados y fijados con los espaciamientos y recubrimientos definidos en los diseños, planos, cuadros de despiece, especificaciones particulares, normas técnicas o por la interventoría. Para ello, el CONTRATISTA adquirirá o fabricará distanciadores tales como: Bloques de concreto, mortero o plástico (panelitas); taches, puentes, silletas y/o estribos metálicos. No se permitirá el uso como distanciadores, de materiales tales como: retal de ladrillo; piedras; trozos de madera; retal de tubería metálica o plástica. para el caso de la malla electro soldada, se deberán proveer los distanciadores y apoyos que sean necesarios para garantizar su fijación y para evitar su desplazamiento durante el proceso de vaciado y vibrado del concreto.</li> </ul> <p>El amarre y fijación del refuerzo se podrá realizar con alambre dúctil negro calibre 18 o con el que autorice la interventoría.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez terminada la instalación y fijación del refuerzo, se realizará su limpieza con cepillos de acero, para eliminar residuos de polvo, barro, aceite, óxido u otros elementos que afecten la adherencia con el concreto.</li> <li>• Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las Normas Técnicas ya citadas.</li> </ul>			

**4.10.-4.11 ACERO DE REFUERZO 60000 PSI**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NSR 2010, NTC 161, NTC 248, NTC 2289, NTC 1925, NTC 2310, ASTM-1562 y ASTM-615-68

**Medida y Pago**

Para el caso del acero de refuerzo en varilla redonda, la unidad de medida será el kilogramo (Kg), con aproximación a un decimal, de acero de refuerzo de diámetros entre 1/4 de pulgada (1/4") y 1 1/4 pulgadas (1 1/4") y resistencias a la tracción entre 260 MPa (2.600 Kg/cm<sup>2</sup>) y 420 MPa (4.200 Kg/cm<sup>2</sup>), que haya sido instalado, espaciado y fijado de acuerdo con lo diseñado y especificado, y que haya sido aprobado por la Interventoría.

El cálculo del peso del acero de refuerzo instalado, se obtendrá de los planos del proyecto y/o de las listas de despiece aprobadas por el diseñador y por la interventoría, a partir de los pesos unitarios nominales de las varillas redondas, incluidos en la siguiente tabla :

Número de designación	Diámetro nominal	Peso Unitario nominal (Kg/m)
No. 2	1/4" (6.35 mm)	0.250
No. 3	3/8" (9.53 mm)	0.560
No. 4	1/2" (12.70 mm)	1.000
No. 5	5/8" (15.90 mm)	1.560
No. 6	3/4" (19.05 mm)	2.240
No. 7	7/8" (22.23 mm)	3.040
No. 8	1" (25.40 mm)	3.970
No. 9	1 1/8" (28.58 mm)	5.060

No se medirán para el pago, el peso de los siguientes elementos:

- Alambres de fijación y amarre.
- Silletas, puentes, taches y estribos metálicos para apoyo, separación y recubrimiento.
- Desperdicios y sobrantes de varillas y alambre de amarrar.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato para el acero de refuerzo en varilla redonda instalado, que incluye los costos de: suministro, transporte, corte, doblamiento, instalación, espaciado y fijación del acero de refuerzo, incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; equipos y herramientas para el corte, doblamiento, figuración, instalación, separación y fijación del acero de refuerzo; distanciadores o separadores; alambre de amarrar, con su desperdicio; tarimas, andamios y

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.10.-4.11 ACERO DE REFUERZO 60000 PSI</b></p>			
<p align="center"><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NSR 2010, NTC 161, NTC 248, NTC 2289, NTC 1925, NTC 2310, ASTM-1562 y ASTM-615-68</p>			
<p>puentes; materiales y accesorios para iluminación; eventuales muestreos, transportes y ensayos del acero de refuerzo; mano de obra del transporte interno, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamento y fijación del acero de refuerzo; mano de obra de drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, cantidad, diámetro y peso del acero de refuerzo. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos aceros de refuerzo, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capítulo de mitigación del impacto urbano de estas especificaciones técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la interventoría.</p> <p>Para el caso del refuerzo con malla electro soldada, la unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), de superficie útil (sin traslapos) y con aproximación a un decimal, de malla electro soldada del tipo, diámetro, abertura u ojo y resistencia que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la interventoría, que haya sido instalada de acuerdo con lo diseñado y especificado y que haya sido debidamente aprobada por la interventoría.</p> <p>No se medirán para el pago, los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alambres de fijación y amarre.</li> <li>• Silletas, puentes, taches y estribos metálicos para apoyo, separación y recubrimiento.</li> <li>• Traslapos, desperdicios y sobrantes de malla electro soldada, alambre de amarrar y espaciadores o silletas.</li> </ul> <p>El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato para la malla electro soldada instalada según el tipo, diámetro y resistencia especificados, que incluye los costos de: suministro, transporte, corte, figuración, instalación, espaciamento y fijación de la malla electro soldada especificada, incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; equipos y herramientas para el corte, figuración, instalación, separación y fijación de la malla electro soldada; distanciadores o separadores; alambre de amarrar, silletas, taches, puentes, con sus desperdicios; tarimas, andamios y puentes; materiales y accesorios para iluminación; eventuales muestreos, transportes y ensayos de la malla electro soldada; mano de obra del transporte interno, corte, figuración, instalación, espaciamento y fijación de la malla electrosoldada; mano de obra de eventuales drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, cantidad, diámetro y tamaño de la Malla Electro soldada. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.10.-4.11 ACERO DE REFUERZO 60000 PSI</b></p>			
<p align="center"><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NSR 2010, NTC 161, NTC 248, NTC 2289, NTC 1925, NTC 2310, ASTM-1562 y ASTM-615-68</p>			
<p>nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de este refuerzo en malla electro soldada, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capítulo de mitigación del impacto urbano de estas especificaciones técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.</p> <p>En lo que se refiere a las canastillas de soporte de las dovelas para juntas de pavimentos, la unidad de medida será el metro lineal (m), con aproximación a un decimal, de canastilla metálica fabricada de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la interventoría, que haya sido instalada de acuerdo con lo diseñado y especificado y que haya sido debidamente aprobada por la interventoría. El hierro liso de las dovelas, será medido por kilogramo (kg) y serán pagadas de acuerdo con lo especificado en el capítulo acero de refuerzo de estas especificaciones técnicas.</p> <p>No se medirán para el pago, los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alambres de fijación y amarre.</li> <li>• Silletas, puentes, taches y estribos metálicos para apoyo, separación y recubrimiento.</li> </ul> <p>Desperdicios y sobrantes de Varilla corrugada, Alambre de amarrar y espaciadores o silletas.</p> <p>El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato para la canastilla metálica del tipo, diámetros y configuración especificados, que incluye los costos de: Suministro, transporte, corte, figuración, espaciamiento, instalación y soldadura de la canastilla metálica especificada y transporte, instalación y fijación de ésta en los sitios de juntas del pavimento respectivo, incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; equipos y herramientas para el corte, figuración, espaciamiento, soldadura, instalación y fijación de la canastilla metálica; distanciadores o separadores; alambre de amarrar, silletas, taches, puentes, con sus desperdicios; materiales y accesorios para iluminación; eventuales muestreos, transportes y ensayos de los materiales o de las soldaduras; mano de obra del transporte interno, corte, figuración, espaciamiento, instalación y soldadura de la canastilla metálica y de transporte, instalación y fijación de ésta en los sitios de juntas del pavimento respectivo; mano de obra de eventuales drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, cantidad, diámetros y configuración de la Canastilla de soporte. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estas canastillas metálicas, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capítulo de mitigación del impacto urbano de estas especificaciones técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.12 CONSTRUCCION DE CANAL RECTANGULAR EN CONCRETO SIMPLE F'c 3000PSI</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Titulo C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas</p>			
<p><b>Generalidades</b></p> <p>Se refiere a la construcción estructuras hidráulicas (Boxculvert, canales disipadores, escalas disipadoras y canales de transporte) en concreto hidráulico reforzado de clase II, con las formas y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP o la interventoría, y que tienen por objeto la canalización, conducción y entrega de un cauce de agua a un receptor de mayor capacidad.</p> <p>Estas estructuras se cimentarán y construirán de acuerdo con la ubicación, hilos, niveles, formas, dimensiones y clases de concreto hidráulico, producido en obra o premezclado, que definan los diseños, planos, especificaciones particulares de o la interventoría.</p> <p>Las excavaciones y eventuales sustituciones que se requieran para la fundación y construcción de los muros o bases de concreto hidráulico, deberán realizarse cumpliendo con todo lo incluido en estas especificaciones técnicas y deberán alcanzar la cota de fundación que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la interventoría. La fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas para estas estructuras y la producción (si fue autorizada), transporte, instalación, vibrado, conformación y acabado de la clase de concreto hidráulico especificado, deberán cumplir con todo lo incluido en los capítulos de acero de refuerzo y obras construidas en concreto hidráulico estas especificaciones técnicas y con lo adicional solicitado por la interventoría.</p> <p>Las juntas se localizarán y construirán en los sitios y de la forma indicada en los diseños, planos, especificaciones particulares según sea la estructura a implementar o por la interventoría. Salvo indicación en contrario de éstos y para mejorar la estanqueidad de las juntas de construcción, se utilizarán cintas del tipo PVC de 0.15 m de ancho, las cuales serán unidas según los procedimientos recomendados por el fabricante y serán fijadas mediante elementos o mecanismos que eviten su perforación o estrangulamiento.</p> <p>En el respaldo de todos los muros, cualquiera que sea su tipo, se colocarán los sistemas de subdrenaje y evacuación de aguas que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la interventoría. En el evento de que se defina la ubicación de "pases o lloraderos", como medio para permitir la evacuación de las aguas captadas por el sistema de subdrenaje especificado, éstos se construirán en tubería PVC aguas lluvias de las dimensiones especificadas en planos, se medirán por metro lineal (m), con aproximación a un decimal, y se pagarán por separado al costo unitario más A.I.U. pactados en el contrato</p>			

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 4</b>
<b>4.12 CONSTRUCCION DE CANAL RECTANGULAR EN CONCRETO SIMPLE F'c 3000PSI</b>			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Titulo C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas			
<p><b>Medida y Pago</b></p> <p>La unidad de medida de las estructuras hidráulicas (Boxcoulvert, canales disipadores, escalas disipadoras y canales de transporte) construidos en concreto simple Clase II, concreto ciclópeo o concreto reforzado clases I o II, será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), con aproximación a un decimal, las estructuras en concreto del tipo, clase y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la interventoría, que haya sido construido cumpliendo con lo especificado y que haya sido aprobado por la interventoría.</p> <p>El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato para el tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro o producción en obra (El que haya sido autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), transporte interno horizontal y vertical, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para estructuras hidráulicas en concreto que haya sido autorizado; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas y para la producción (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes, rumbones y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para estructuras hidráulicas en concreto en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado de los concretos; mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas (rectas y curvas); mano de obra de la producción en obra (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto, mano de obra de drenajes, tarimas, rumbones, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma, espesor y/o volumen del concreto para estas estructuras hidráulicas que hayan sido instaladas. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capítulo de mitigación del impacto urbano de estas especificaciones técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.</p> <p>Cuando el concreto hidráulico para estas estructuras será suministrado por el contratante, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas aprobada por la interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.</p> <p>El acero de refuerzo y/o la malla electrosoldada que hayan sido instalados de acuerdo con lo definido en</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 4</b></p>
<p align="center"><b>4.12 CONSTRUCCION DE CANAL RECTANGULAR EN CONCRETO SIMPLE F'c 3000PSI</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Título C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas</p>			
<p>los diseños, planos, especificaciones particulares o por la interventoría y que hayan sido debidamente aprobados por ésta, serán medidos y pagados por separado, según lo previsto en el capítulo de acero de refuerzo de estas especificaciones técnicas.</p> <p>La cinta P.V.C del ancho especificado a ser instalada para sellado de las juntas de construcción, se medirá por metro lineal (m), con aproximación a un decimal, de cinta que se haya suministrado e instalado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la interventoría y que haya sido debidamente aprobada por ésta.</p> <p>El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato para el tipo, clase y ancho de la cinta PVC que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro en obra, instalación y fijación de la cinta PVC autorizada; equipos y herramientas para el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas y puentes; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; mano de obra de drenajes, tarimas, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma y/o longitud de la cinta PVC para Juntas que haya sido instalada. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capítulo de mitigación del impacto urbano de estas especificaciones técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.</p> <p>El sistema de subdrenaje y de evacuación de las aguas captadas será medido y pagado por separado, de acuerdo con lo definido en estas especificaciones técnicas y en el contrato. Cuando se haya definido la ubicación de "pases o lloraderos", como medio para permitir la evacuación de las aguas captadas por el sistema de subdrenaje especificado, éstos se construirán en tubería PVC aguas lluvias de 4 pulgadas (4"), se medirán por metro lineal (m), con aproximación a un decimal, y se pagarán por separado al costo unitario más A.I.U. pactados en el contrato.</p>			

**4.13 RECUBRIMIENTO EN CONCRETO 17 MPA**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:**

**Generalidades:**

Se refiere esta especificación a la construcción del recubrimiento de la tubería perfilada instalada sobre el viaducto en concreto. Con el fin de prevenir destrucción o perforación del tubo debido deslizamientos o por vandalismo.

El recubrimiento de los gaviones deberá ser en concreto de 17 Mpa, a modo que la superficie de la tubería quede embebida y correcta posición, si interferir con la alineación y cotas de la tubería. Antes del vaciado del concreto se rectificara que la superficie en contacto con el concreto se encuentre completamente limpia y libre arenas, lodos, arenas o tierra proveniente de deslizamientos. Se procederá a crear una capa de recubrimiento. Su espesor deberá ser entre 4- 7 cm según como los especifique el diseño los planos aprobados por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA.

**Medida y Pago**

La unidad de medida del recubrimiento de gaviones será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), con aproximación a un decimal, de metro cuadrado que haya sido correctamente construido y aprobado por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario mas A.I.U. establecidos en el contrato para el recubrimiento en concreto simple, el cual incluye los costos de: suministro en obra de formaleta, transporte interno horizontal y vertical, vaciado de concreto; equipos y herramientas requeridos para el transporte interno; mano de obra de las actividades restantes requeridas para la correcta ejecución del recubrimiento especificado; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma, altura, dimensiones y/o superficie del recubrimiento.



**4.14-CABEZAL DE ENTREGA D=33”**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NTC 3318, NSR-2010 Título C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas

**Generalidades**

Se refiere a la construcción de cabezal de entrega, que se van a fabricar o para reponer porque se encuentran en mal estado; De acuerdo con la forma, cotas de niveles, dimensiones y localización indicadas en los planos.

Los Brazos de Caída serán de Concreto Reforzado de 3000 Psi y se construirán y regirán en todas sus partes las especificaciones editadas por las EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA-ESP.

**Medida y Pago.**

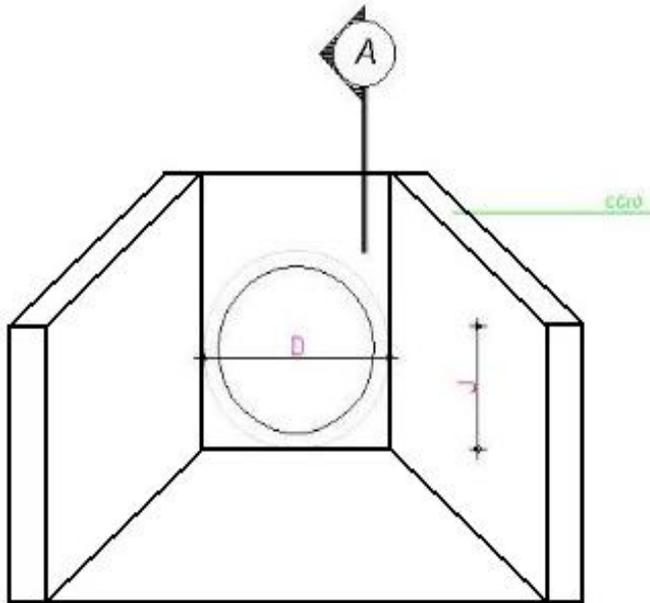
La medida de los Brazos de Caída serán de Concreto Reforzado de 3000 Psi será por unidad (Und). La forma de pago será por precio unitario según el contrato y debe incluir el suministro, transporte de materiales dentro y fuera de la obra, almacenamiento, herramienta, equipo, mano de obra, ensayos y demás elementos necesarios para su correcta construcción, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones, las normas y las indicaciones de Las EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA EPA-ESP a satisfacción de la misma.

**4.14-CABEZAL DE ENTREGA D=33"**

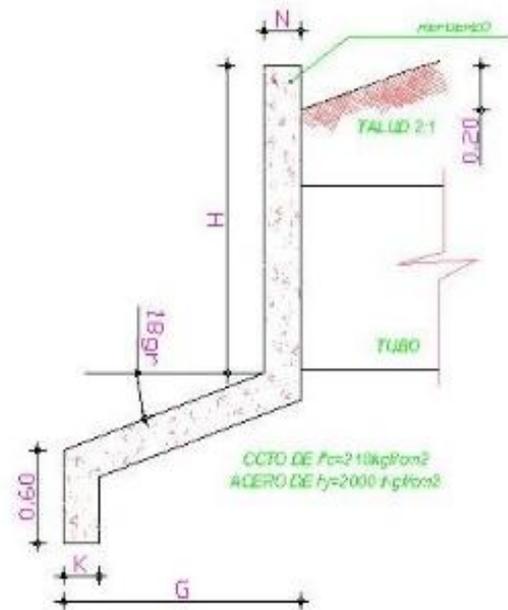
**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NTC 3318, NSR-2010 Título C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas

**Detalles.**

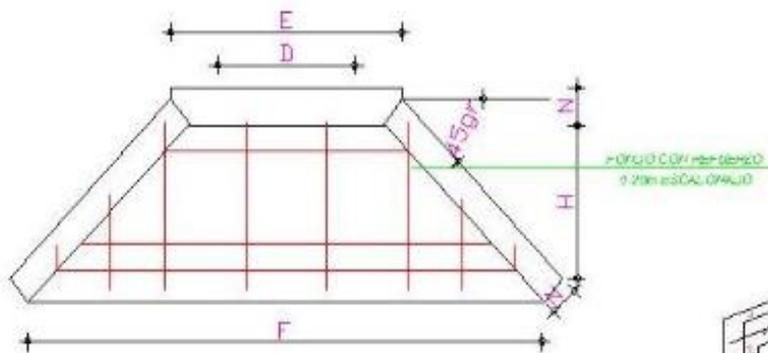
**CABEZAL PARA TUBO CIRCULAR**



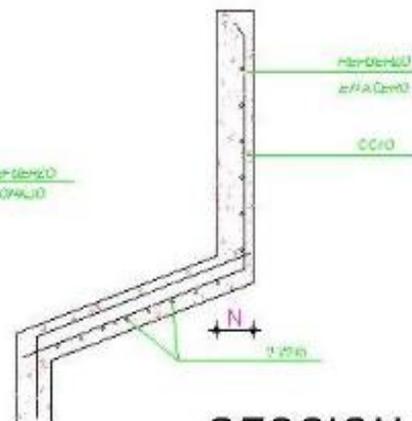
**ELEVACION FRONTAL**



**SECCION A-A**



**PLANTA**



**SECCION B-B**

**4.14-CABEZAL DE ENTREGA D=33"**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NTC 3318, NSR-2010 Titulo C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas

**DIMENSIONES DE CABEZOTES PARA DIFERENTES DIAMETROS**

DIAMETRO Ø mm	E m	F m	G m	H m	J m	K m	L m	N m	REFUERZO USAR VARILLAS
200	0.40	2.00	0.61	0.70	0.50	0.15	0.20	0.20	No 4
250	0.45	2.00	0.61	0.75	0.50	0.15	0.20	0.20	No 4
300	0.55	2.10	0.76	0.75	0.50	0.20	0.20	0.20	No 4
350	0.60	2.14	0.76	0.86	0.50	0.20	0.20	0.20	No 4
400	0.70	2.20	0.76	0.85	0.60	0.20	0.20	0.20	No 4
450	0.80	2.25	0.91	0.90	0.60	0.20	0.20	0.20	No 5
500	0.90	2.33	0.91	0.95	0.60	0.20	0.20	0.20	No 5
600	1.00	2.44	0.91	0.95	0.60	0.20	0.20	0.20	No 5
700	1.10	2.52	0.91	1.00	0.60	0.20	0.20	0.20	No 5
750	1.20	2.59	0.91	1.10	0.65	0.20	0.20	0.25	No 5
800	1.30	2.71	1.06	1.15	0.65	0.20	0.25	0.25	No 5
900	1.40	3.08	1.06	1.20	0.65	0.20	0.25	0.25	No 5
1000	1.60	3.38	1.06	1.20	0.70	0.20	0.25	0.25	No 5
1100	1.70	3.55	1.22	1.35	0.75	0.20	0.25	0.25	No 5
1200	1.80	3.96	1.22	1.40	0.75	0.20	0.30	0.30	No 5
1300	1.90	4.27	1.37	1.50	0.80	0.24	0.30	0.30	No 5
1400	2.00	4.58	1.52	1.60	0.80	0.24	0.30	0.30	No 5
1500	2.20	4.88	1.67	1.75	0.85	0.24	0.30	0.35	No 5
1600	2.40	5.19	1.83	1.90	0.90	0.24	0.30	0.35	No 5

**CONTENIDO**

**5. OTROS**

**5.1. Viaducto**



### **5.1. VIADUCTO**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NTC 3318, NSR-2010 Título C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas

#### **Generalidades**

Se trata de una estructura conformada por una losa en lamina aligerarte steel deck vaciada en concreto reforzado con ancho 0.90 m apoyado sobre vigas IPE 360 con riostras cada 1.50 m en ángulos y platinas para las uniones moduladas según un diseño previo y que se apoyan sobre una base resistente y estable, previamente aprobada por la Interventoría. Los módulos que conformen el viaducto se terminaran de armar en sitio donde se levantarán con maquinaria requerida según indique el equipo a usar en el análisis unitario y según lo solicite la Interventoría. se deben tener en cuenta los siguientes aspectos :

- Garantizar la longitud y la separación especificadas en plano.
- Garantizar que el eje de la tubería coincidirá con los apoyos de la cimentación
- Garantizar la pendiente indicada en el diseño.
- Garantizar deflexiones mínimas para las luces utilizadas.

En todo momento y bajo cualquier circunstancia, se deberá cumplir con todos los requisitos incluidos en las normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente NSR-2010 o en su actualización vigente.

#### **Cimentación**

Esta cimentación se trata de una estructura en concreto reforzado conformado por un dado o zapata de cimentación que servirá de estructura de amarre para los pilotes cimentadores

Estas especificaciones contienen los requisitos mínimos que deben cumplir los concretos simples de 3000 psi para construcción de los dados de acuerdo a los detalles indicados en los planos suministrados por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA EPA ESP.

Para la construcción de los muertos en concreto se debe tener en cuenta las especificaciones generales de las secciones CONCRETO 21Mpa y ACERO DE REFUERZO 6000 psi.

#### **PROCEDIMIENTO**

Se permitirá fundir pilotes dados y el muerto en concreto directamente contra el terreno natural, habiéndose realizado la excavación especificada en planos, instalándose previamente el acero de refuerzo del dado y muerto y el respectivo sistema de anclaje para su trabajo.

Se retiraran los terrenos fangosos, o de material que no den buen soporte a la estructura a instalar, y se

	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE 2013</b>	<b>CAPITULO 5</b>
<b>5.1. VIADUCTO</b>			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NTC 3318, NSR-2010 Titulo C, NTC 121, NTC 174, NTC 321, NTC 1299, NTC 3459, ASTM C 94, NTC 454, NTC 1977, ASTM C-309, NTC 396, NTC 550, NTC 673, NTC 1377, NTC 2871 y demás normas asociadas			
sustituirán por material de buena calidad. Todas las operaciones de transporte, colocación y vibrado del concreto deberán hacerse de acuerdo con las indicaciones que al respecto se incluyen en la especificación para CONCRETOS			
<p><b>Medida y pago</b></p> <p>La unidad de medida para la estructura del viaducto será por metro lineal de viaducto de 2-3 metros de altura del viaducto (dovela). La unidad de medida para el concreto simple de 3000 psi para muertos en concreto será el metro cúbico (M3) y se deberá incluir todos los costos de material, mano de obra, transporte, colocación, formaletería, equipos utilizados, almacenamientos de los materiales, celaduría de los mismos y el transporte del personal hasta el sitio de trabajo realizado diariamente, así como todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del trabajo especificado.</p> <p>Se seguirán las instrucciones de medida y valoración consignadas en la especificación para CONCRETOS Y ACERO DE REFUERZO. Se pagarán a los precios unitarios consignados.</p>			



**CONTENIDO**

**6. OBRAS DE ESTABILIZACION**

- 6.1. Trinchos en guadua para soporte de material
- 6.2. Subdrenes horizontales, tubería perforada de 3" de diámetro, profundidad 10 m.
- 6.3. Empradización con bolsa de planta vetiver para empradización de talud
- 6.4. Perfilada de taludes.

**6.1 TRINCHOS EN GUADUA****NORMATIVIDAD ASOCIADA:****Generalidades:**

Se trata de la construcción de barreras transversales construidas en laderas y vertientes con el objetivo principal de controlar la erosión superficial, procurar la recuperación de la cobertura vegetal, impedir el arrastre de materiales y ayudar a disipar las aguas en los cauces secundarios. Estos trinchos se podrán construir en esterilla o sobrebasa de guadua, en los sitios, tipos, longitudes y alturas que definan los diseños y/o la Interventoría.

Las guadas y/o esterillas deberán provenir de materiales maduros, sanos, sin rajaduras y serán cortados por los nudos y en las épocas que se recomiendan para su adecuado funcionamiento y durabilidad.

Las guadas verticales de soporte del trincho, se enterrarán un mínimo del 40% de su longitud libre, tendrán un diámetro mínimo de 0.15 m y una separación máxima de 0.50 m, y deberán ser impregnadas con asfalto para preservar su resistencia a la humedad. Las guadas horizontales de cierre del trincho serán del tipo sobrebasa, también serán recubiertas con asfalto y deberán tener un diámetro similar para facilitar su ubicación y fijación sobre las guadas verticales de soporte, mediante la utilización de alambre galvanizado calibre 14.

**Medida y Pago**

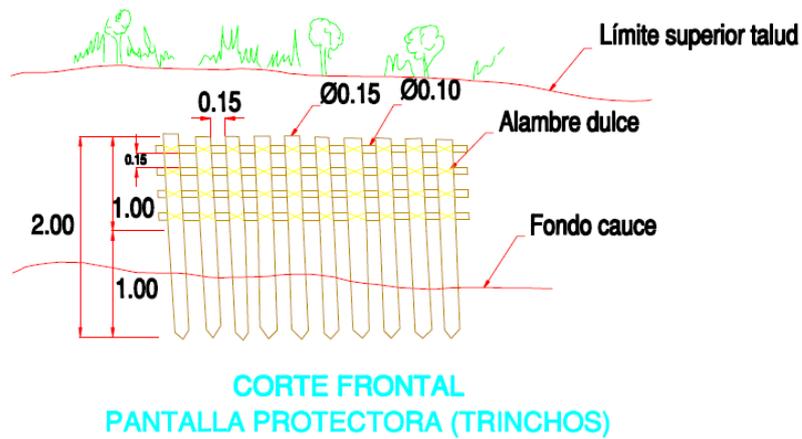
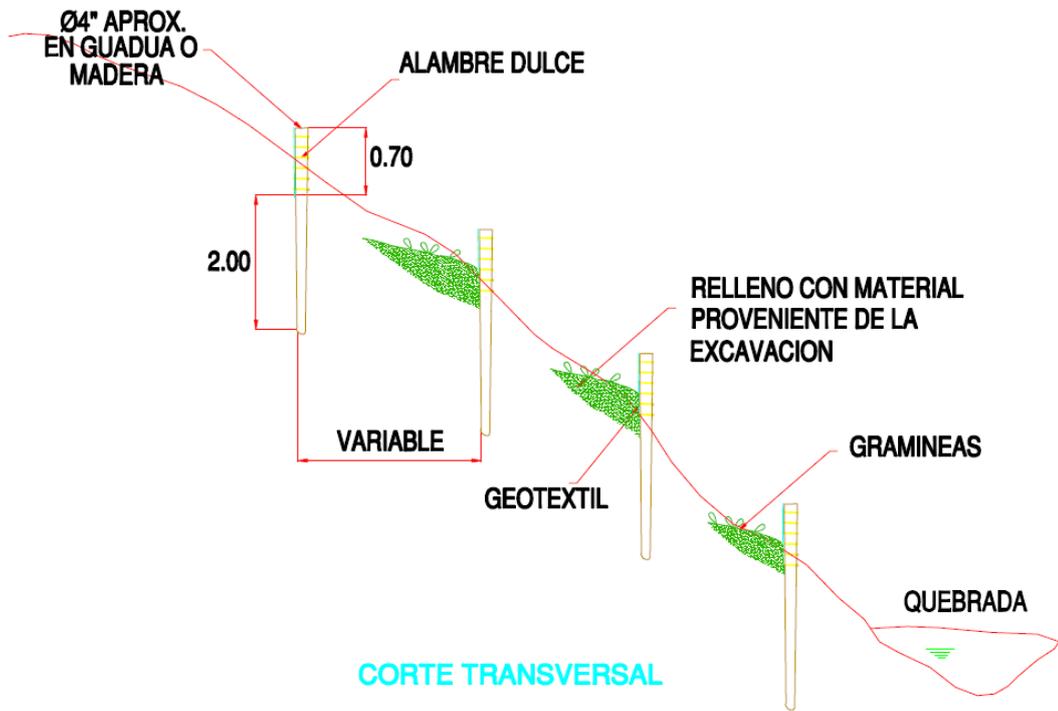
La unidad de medida de los trinchos en guadua o esterilla será el metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, de trincho que haya sido correctamente construido y aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato para el trincho de guadua o esterilla que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro en obra de las guadas y/o esterillas especificados, transporte interno horizontal y vertical, protección con asfalto, instalación y fijación de los materiales del trincho especificado; equipos y herramientas requeridos para el transporte interno, corte, protección con asfalto, instalación y fijación de los materiales del trincho especificado; suministro de tarimas y andamios; mano de obra del suministro en obra, transporte interno horizontal y vertical, corte, protección con asfalto, instalación y fijación de los materiales que componen el trincho autorizado; mano de obra de las actividades restantes requeridas para la correcta ejecución del trincho especificado; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma, altura, dimensiones y/o superficie de estos trinchos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

**6.1 TRINCHOS EN GUADUA**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:**

Detalle





**NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION**

**SEPTIEMBRE 2013**

**CAPITULO 6**

**6.2 SUBDRENES HORIZONTALES, TUBERÍA PERFORADA DE 3" DE DIÁMETRO, PROF 10 M**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NTC 239, NTC 1087, NTC 1341, NTC 2091, NTC 2534, NTC 2697, NTC 3640, NTC 3664, NTC 3694, NTC 3721, NTC 3722, NTC 4764-1, NTC 4764-2, AWWA -C105 , ASTM-D 2564, ASTM-D 3033

**Generalidades**

Se refiere a la construcción de un sistema de subdrenaje, que definan los diseños, planos o la interventoría; un material filtrante compuesto por gravillas y arenas limpias y bien gradadas, provenientes de materiales duros y durables, y exentas de materiales objetables tales como piedras desintegradas, sales, álcalis, materia orgánica, arcillas, limos, etc. y que además cumplan con todo lo establecido por la Norma ICONTEC NTC 174 - materiales para filtros - y por la interventoría; y por último, por una tubería PVC para subdrén o filtro, del tipo PAVCO o similar que autorice la interventoría y del diámetro de definan los diseños o la interventoría. Esta tubería será la encargada de conducir las aguas captadas hasta el sitio de descole, generalmente la cámara de inspección o empalme más cercana.

El CONTRATISTA deberá implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen la adecuada fundación y construcción de este tipo de dren y de su descole a la estructura indicada por los diseños, planos o por la interventoría y que eviten su contaminación y/o colmatación con materiales cohesivos u otros elementos perjudiciales. Es importante garantizar que el geotextil no tejido envuelva totalmente el dren y que en su parte superior tenga el traslape necesario para permitir su costura de cierre (mínimo 0.30 m.). Además, se deberá garantizar que la tubería perforada quede totalmente rodeada de material filtrante y que empalme adecuadamente en la estructura de descole autorizada.

**Medida y Pago**

Para el caso de los lechos filtrantes a cielo abierto para subdrenajes de terraplenes y muros, se medirán y pagarán por separado, el material filtrante y la tubería PVC para Filtro, si fue autorizada por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato que incluye los costos de: suministro en obra, el material filtrante y la tubería PVC para subdrén o filtro del tipo y especificaciones autorizados por la interventoría; equipos y herramientas para el transporte interno, disposición, instalación y conformación de todos los materiales; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; recolección, transporte y ensayo de materiales; mano de obra del cargue, transporte interno, disposición, instalación y conformación de los materiales; mano de obra de drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, profundidad, volumen y/o dimensiones de los Subdrenes. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos subdrenes, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capítulo de mitigación del impacto urbano de estas especificaciones técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la interventoría.

**6.3 EMPRADIZACIÓN DE TALUDES****GENERALIDADES**

La bioingeniería de suelos es única en el sentido de que las partes de la planta por si mismas o sea las raíces y el follaje funcionan como los elementos estructurales mecánicos para la protección del talud. Los elementos vivos se colocan en el talud en diversos sistemas de arreglos geométricos en tal forma que ellos actúan como refuerzo, como drenaje o como barreras para los sedimentos. En el análisis de la bioingeniería se requiere tener en cuenta no solamente la ciencia de las plantas si no el comportamiento de los taludes y la mecánica de la erosión.

La bioingeniería de suelos usa la materia viva (vegetación) para las obras de ingeniería, principalmente las de estabilización. La ingeniería biotécnica usa la materia viva acompañada de elementos inertes prefabricados, mecánicos interaccionando con la materia viva.

La bioingeniería de suelos, aplicada en el control de erosión y estabilidad de taludes y riberas de corrientes utiliza principalmente como elementos estructurales las raíces y las hojas de las plantas.

Factores de la vegetación en suelos,

Los principales controles que se manifiestan con el uso de vegetación en un talud

- Intercepta la lluvia
- Extrae la humedad del suelo
- Grietas por desecación
- Raíces refuerzan el suelo, aumentando resistencia al cortante
- Anclan al suelo superficial a mantos más profundos
- Aumentan el peso sobre el talud
- Transmiten al suelo fuerza del viento
- Retienen las partículas del suelo disminuyendo susceptibilidad a la erosión

La morfología de las plantas y su ciclo vital son factores determinantes en la adecuación de las diferentes funciones asociadas a la vegetación.

En el caso del vetiver, con base en la función y característica deseables de la vegetación utilizada en la estabilización de taludes, se convierte en una privilegiada en el momento de seleccionar especies, por su estructurado y fino sistema de raíces y su sobresaliente resistencia a la tracción y poder de penetración y densa cobertura en la superficie y su capacidad de adaptación a condiciones extrema de suelos y humedad.

Igualmente por estas cualidades mencionadas, el vetiver puede ser considerado como una planta protectora, en tierras deteriorada y abandonadas. Plantado como una cobertura o una serie de barreras, estabiliza suelos erosionables (particularmente pendientes empinadas), creando un microclima que permite a otras plantas tener una oportunidad de establecerse. Al formar una densa cortina subterránea que sigue las curvas de nivel del terreno, las raíces impiden la formación de surcos, cárcavas y túneles.

El vetiver es una planta gramínea, perenne, con vida útil de más de cien años, de rápido crecimiento y muy resistente a la propagación de plagas, extremadamente resistente a sequias, anegamiento

**6.3 EMPRADIZACIÓN DE TALUDES**

permanente, a la contaminación y a la salinidad.

Es una especie vegetal que forma una sólida cobertura que puede prevenir la erosión, formar terrazas naturales, incrementar el almacenamiento de la humedad del suelo y proteger cultivos vecinos que no compiten con él. Una vez establecida esta planta puede resistir a sequías e inundaciones; crecerá en suelos altamente ácidos o alcalinos; puede recuperar vertederos de minas y puede estabilizar cortes en las vías y rellenos, terraplenes de ferrovías y riberas de ríos. Las raíces únicas de esta planta pueden absorber excesos de nitratos y fosfatos y puede tolerar niveles altos de elementos tóxicos tales como arsénico, mercurio, aluminio, níquel, hierro, cromo, manganeso y contener su propagación. El vetiver es una planta que puede pasar de más de 200 años como cobertura natural, pero que puede ser fácilmente destruida si no es bien cuidada

**La Siembra:**

La siembra de barreras debe ser durante el inicio de la estación lluviosa cuando el suelo está bien húmedo. Dos a tres tallos deben de estar sembrados y separados a cada 10 - 15 cm. La distancia entre barreras debe ser de 1 - 3 m dependiendo de la pendiente (5% a más de 60%). Debe seleccionarse y sembrarse solo los tallos de buena calidad, y deben sembrarse no más de 3 días después de la excavación.

**Preparación del suelo:**

- Remueva todas las rocas, raíces, vegetación o cualquier obstáculo que pueda evitar el contacto del manto con la superficie del suelo.
- Compacte el área.
- En caso necesario elabore zanjas de coronación en los taludes para el manejo adecuado de aguas.

**Instalación del Sistema Vetiver**

La forma de establecimiento del Sistema Vetiver es plantar hileras de Vetiver repetidamente perpendiculares a la pendiente de tal forma que atrape los sedimentos que se transportan pendiente abajo.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. La empradización con sistema vetiver se pagará en metro cuadrado (M<sup>2</sup>). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

**6.4 PERFILADA DE TALUDES**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:**

**GENERALIDADES.**

Esta especificación contempla la perfilada según cotas y niveles requeridos de acuerdo con los planos generales de las obras contempladas por las EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA E.S.P.

Iniciar la actividad después de ejecutadas las obras de drenajes y desagües requerida. Una vez listas las obras para manejo de las aguas; Nivelar y emparejar las zonas a intervenir, Verificar niveles del terreno y niveles finales a alcanzar y pequeños cortes (peinadas) de taludes como prevención de futuros deslizamientos y conformaciones de talud tipo escalón.

En aquellos tramos en dónde se requiera recubrir el talud mediante concreto lanzado con un espesor del orden de 6 a 10 cm., previa colocación de malla electrosoldada, dicha malla deberá colocarse de arriba hacia abajo conforme el avance del corte.

La instalación de malla deberá anclarse al talud mediante anclas cortas, formando una cuadrícula con separación de 2.00 a 3.00 m, donde la superficie sea muy irregular se podrá cerrar la cuadrícula para garantizar que la malla queda pegada a la superficie del talud. La malla deberá cubrir una superficie de aproximadamente 2.00 m hacia adentro a partir de la línea de ceros del corte. Los traslapes de la malla deberán ser de 0.30 m y deberán amarrarse con alambres en la anclas de varilla en gancho. La superficie donde se lanzará el concreto deberá estar previamente compactada, perfilada; y la malla ubicada perfectamente, en toda su superficie.

Una vez sujeta la malla al talud, se lanzará el concreto, manteniendo una distancia entre la boquilla y la superficie de aproximadamente 1m, el lanzado deberá realizarse moviendo la boquilla en una serie continua de arcos traslapados circulares o elípticos. Se deberá tener cuidado con los huecos que pueden aparecer detrás de los alambres de la malla. Para lograr llenado de estas superficies esto se podrá variar el ángulo de la boquilla, pero en general deberá permanecer perpendicular a la superficie del talud.

Verificar niveles finales y acabados para aceptación.

Para la implementación de otras técnicas de estabilización de taludes consultar debidas especificaciones de EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA E.S.P.

**MATERIALES**

- Malla electrosoldada
- Concreto

**9. EQUIPO**

- Palas, picas, carretillas, equipo de seguridad contra alturas y herramienta menor.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de perfilada de taludes debidamente ejecutados de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoria, previa verificación de los resultados y cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. También se podrán pagar únicamente los m<sup>2</sup> de perfilada y adaptación del terreno si la Interventoria y el proyecto lo especifican.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos será el precio unitario estipulado dentro del contrato por EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA E.S.P. y su costo incluye. Materiales descritos en las especificaciones de EMPRESAS PUBLICAS DE ARMENIA E.S.P. Equipos, Mano de Obra y los transportes dentro y fuera de la Obra.



**NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE  
CONSTRUCCION**

**SEPTIEMBRE  
2013**

**CAPITULO  
7**

**CONTENIDO**

**7 OTROS**

7.1 Entibado tipo C

7.2 Planos Record

 <small>EMPRESAS PÚBLICAS DE ARMENIA - ESP</small>	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES          GENERALES DE CONSTRUCCION</b>	<b>SEPTIEMBRE          2013</b>	<b>CAPITULO          7</b>
<b>7.1 ENTIBADO TIPO-B</b>			
<b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 200 y demás normas asociadas.			
<p><b>Generalidades:</b></p> <p>Se trata del soporte longitudinal de los taludes de la excavación o de las paredes de las zanjas mediante el suministro e instalación de elementos de madera o metálicos apuntalados con codales de madera o metálicos, en las dimensiones, secciones y espaciamientos que autorice la interventoría. Los apuntalamientos y entibados se deben construir oportuna y adecuadamente de manera que garanticen la seguridad de las personas que trabajan en las brechas, minimicen los riesgos de daños y/o deslizamientos de ductos y estructuras de los servicios públicos y protejan las edificaciones colindantes.</p> <p>Se reitera que todos los trabajos de excavación que realice el CONTRATISTA deben optimizar las medidas de seguridad para el personal, las construcciones y redes existentes y las obras ya construidas. En general y salvo indicación diferente de la interventoría, todo talud vertical de zanja, en material común o conglomerado, con profundidad mayor de 1.60 m, deberá tener un entibado del tipo que solicite la interventoría, según la clasificación incluida en este capítulo. El contratista será responsable por la estabilidad de los taludes y deberá disponer de sistemas para proteger y soportar todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la correcta terminación de los rellenos requeridos. Para estos efectos, deberá controlar el agua superficial y garantizar la correcta captación y evacuación del agua subterránea, manteniendo sistemas idóneos de drenaje y/o bombeo que permitan eliminar la posibilidad de desestabilización de los taludes. Toda el agua evacuada debe ser conducida a través de mangueras ó tuberías de longitud adecuada hasta el alcantarillado combinado más cercano o el sitio indicado por Empresas Publicas de Armenia y/o la interventoría.</p> <p>La protección, apuntalamiento y soporte temporal de canalizaciones, ductos y estructuras de los servicios públicos existentes en las zonas intervenidas por las obras, se harán de forma cuidadosa y coordinada, de manera que se garantice que éstos no sufrirán daños ni roturas que impidan su normal funcionamiento. El CONTRATISTA será responsable de implementar las acciones necesarias y suficientes que garanticen la obtención de este objetivo.</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 7</b></p>
<p align="center"><b>7.1 ENTIBADO TIPO-B</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 200 y demás normas asociadas.</p>			
<p>Los entibados y apuntalamientos podrán dejarse en la excavación y relleno, cuando a juicio de la interventoría su retiro durante la ejecución de los rellenos pueda causar derrumbes o deslizamientos. La Interventoría podrá ordenar entibados o apuntalamientos del tipo y en los sitios que estime conveniente. Todos los costos del entibado, se retire o no de la excavación, estarán incluidos en el costo unitario mas A.I.U. pactados en el contrato.</p> <p>Previo a la iniciación de excavaciones que por su profundidad o tipo de suelo necesitarán de entibados o apuntalamientos, el CONTRATISTA deberá tener en obra todos los materiales requeridos de manera que se vaya instalando el tipo de entibado autorizado por la interventoría a medida que se va profundizando la excavación. El CONTRATISTA será el responsable de idear, implementar y controlar las acciones constructivas que permitan instalar adecuadamente los solados, bases y tuberías, sin suspender el correcto funcionamiento del entibado o apuntalamiento.</p> <p>Para garantizar el correcto funcionamiento de los entibados y apuntalamientos, el CONTRATISTA instruirá a su personal para que evite la formación de vacíos en las zonas de contacto del entibado con el talud, y, si éstos se llegaren a presentar, para que se perfilen y/o rellenen con material adecuado y compactado, de manera que haya un buen contacto entre los taludes y la estructura de entibado o apuntalamiento.</p> <p>El CONTRATISTA instalará los entibados que a juicio de la interventoría sean indispensables para ejecutar correctamente las excavaciones. Cuando por las condiciones del tipo de excavación o de suelo, la interventoría considere viable autorizar al CONTRATISTA para que ejecute las excavaciones sin entibados, el CONTRATISTA será el responsable de tomar las precauciones necesarias para evitar acciones perjudiciales tales como: Flujo incontrolado de aguas; sobrecarga de taludes; suspensión de excavaciones; exposición prolongada al agua lluvia, etc.</p> <p>El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que independientemente de las autorizaciones que sobre entibados y apuntalamientos expida la interventoría, es él quien se responsabiliza de la correcta y segura ejecución de las excavaciones y de atender y sufragar el costo de los accidentes, daños y/o perjuicios que se llegaren a causar a su personal, a las construcciones y redes existentes y a los residentes o transeúntes del sector donde se ejecutan las obras.</p> <p>Dentro del programa de ejecución de excavaciones que se mencionó en los capítulos de excavaciones y de derrumbes y deslizamientos de estas especificaciones técnicas, El CONTRATISTA incluirá su propuesta de forma, secuencia y tiempos del retiro de los entibados, la cual sólo se podrá ejecutar una vez haya sido debidamente aprobada por la</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 7</b></p>
<p align="center"><b>7.1 ENTIBADO TIPO-B</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 200 y demás normas asociadas.</p>			
<p>interventoría. Cabe anotar que el CONTRATISTA ideará e implementará las acciones constructivas que se requieran para que exista excelente coordinación entre el retiro de entibados y la adecuada ejecución de los rellenos compactados, de manera que se garantice la seguridad del personal participante y la estabilidad de los taludes excavados y de las construcciones aledañas.</p> <p>Las aprobaciones y autorizaciones que a este respecto expida la Interventoría, no minimizan ni eximen al CONTRATISTA de su responsabilidad de realizar y mantener unas excavaciones seguras y estables hasta tanto se hayan ejecutado correctamente todos los rellenos correspondientes; de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones necesarias para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas.</p> <p>Se reitera que para casos extremos de inestabilidad y riesgo, la interventoría podrá ordenar la permanencia de los entibados dentro de los rellenos, sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a pagos adicionales o indemnizaciones.</p> <p>Para el entibado y apuntalamiento de excavaciones, se definen los siguientes tipos:</p> <p><b>1. Apuntalamiento horizontal de doble hilera en madera. TIPO A</b></p> <p>Las paredes laterales de la zanja serán parcialmente cubiertas, en sentido longitudinal, con teleras de madera de 0.05 m de espesor, 0.20 m de ancho y 2.90 m de longitud, colocadas horizontalmente y espaciadas verticalmente cada 1.0 m entre ejes, con tres teleras de 1.50m en sentido vertical centradas con la pared de la zanja, empezando a 0.50m del borde de las teleras horizontales hasta el eje de la primera telera vertical, y continúan separándose cada 1.0m entre ejes. El apuntalamiento se hará con tres codales de cepa de guadua o metálicos, de manera que se configure una estructura discontinua y auto portante para los dos taludes verticales de la zanja. Dependiendo de la profundidad de la zanja, del espaciamiento de los túneles o puentes y del tipo de suelo a excavar, la interventoría definirá en campo las adiciones o modificaciones a que haya lugar. Se reitera que el CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el entibado se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la zanja.</p> <p>En términos generales, se estima que este tipo de entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad aceptable, donde las construcciones están retiradas una distancia mayor a la profundidad de la zanja y en general, cuando a juicio de la interventoría no se presenten condiciones que puedan afectar la estabilidad de las paredes de la excavación.</p> <p><b>2. Apuntalamiento vertical discontinuo en madera. TIPO B</b></p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 7</b></p>
<p align="center"><b>7.1 ENTIBADO TIPO-B</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 200 y demás normas asociadas.</p>			
<p>Las paredes laterales de la zanja serán parcialmente cubiertas, en sentido longitudinal, con teleras de madera de 0.05 m de espesor, 0.20 m de ancho y de longitud variable según sea la profundidad de la zanja, colocadas verticalmente y espaciadas horizontalmente cada 0.50 m entre ejes, con una telera longitudinal centrada con la pared de la zanja apuntaladas con codales de cepa de guadua o metálicos separados cada 1.0 m, empezando a 0.80m del borde de la telera longitudinal y se continua apuntalando cada 1.0m entre ejes de manera que se configure una estructura discontinua y auto portante para los dos taludes verticales de la zanja. Dependiendo de la profundidad de la zanja, del espaciamiento de los túneles o puentes y del tipo de suelo a excavar, la interventoría definirá en campo las adiciones o modificaciones a que haya lugar. Se reitera que el CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el entibado se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la zanja.</p> <p>En términos generales, se estima que este tipo de entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad aceptable pero con indicios de poca homogeneidad y baja cohesión, donde las construcciones están retiradas una distancia mayor a la profundidad de la zanja y en general, cuando a juicio de la interventoría no se presenten condiciones que exijan un entibado de mayor capacidad de soporte.</p> <p><b>3. Apuntalamiento vertical continuo en madera. TIPO C</b></p> <p>Las paredes laterales de la zanja serán cubiertas totalmente, en sentido longitudinal, con teleras de madera de 0.05 m de espesor, 0.20 m de ancho y de longitud variable según sea la profundidad de la zanja, colocadas verticalmente y a tope, trabadas horizontalmente por teleras enfrentadas espaciadas verticalmente cada 1.20 m, que a su vez estarán apuntaladas con codales de cepa de guadua o metálicos separados cada 1.20 m, de manera que se configure una estructura conjunta y auto portante para los dos taludes verticales de la zanja. Dependiendo de la profundidad de la zanja, del espaciamiento de los túneles o puentes y del tipo de suelo a excavar, la interventoría definirá en campo las adiciones o modificaciones a que haya lugar. El CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el entibado se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la zanja.</p> <p>En términos generales, se estima que este tipo de entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad discreta, con nivel freático alto, con indicios de poca homogeneidad y muy baja cohesión, con construcciones ubicadas a una distancia menor que la profundidad de la zanja y en general, cuando a juicio de la interventoría se presenten condiciones que exijan un entibado de buena capacidad de</p>			

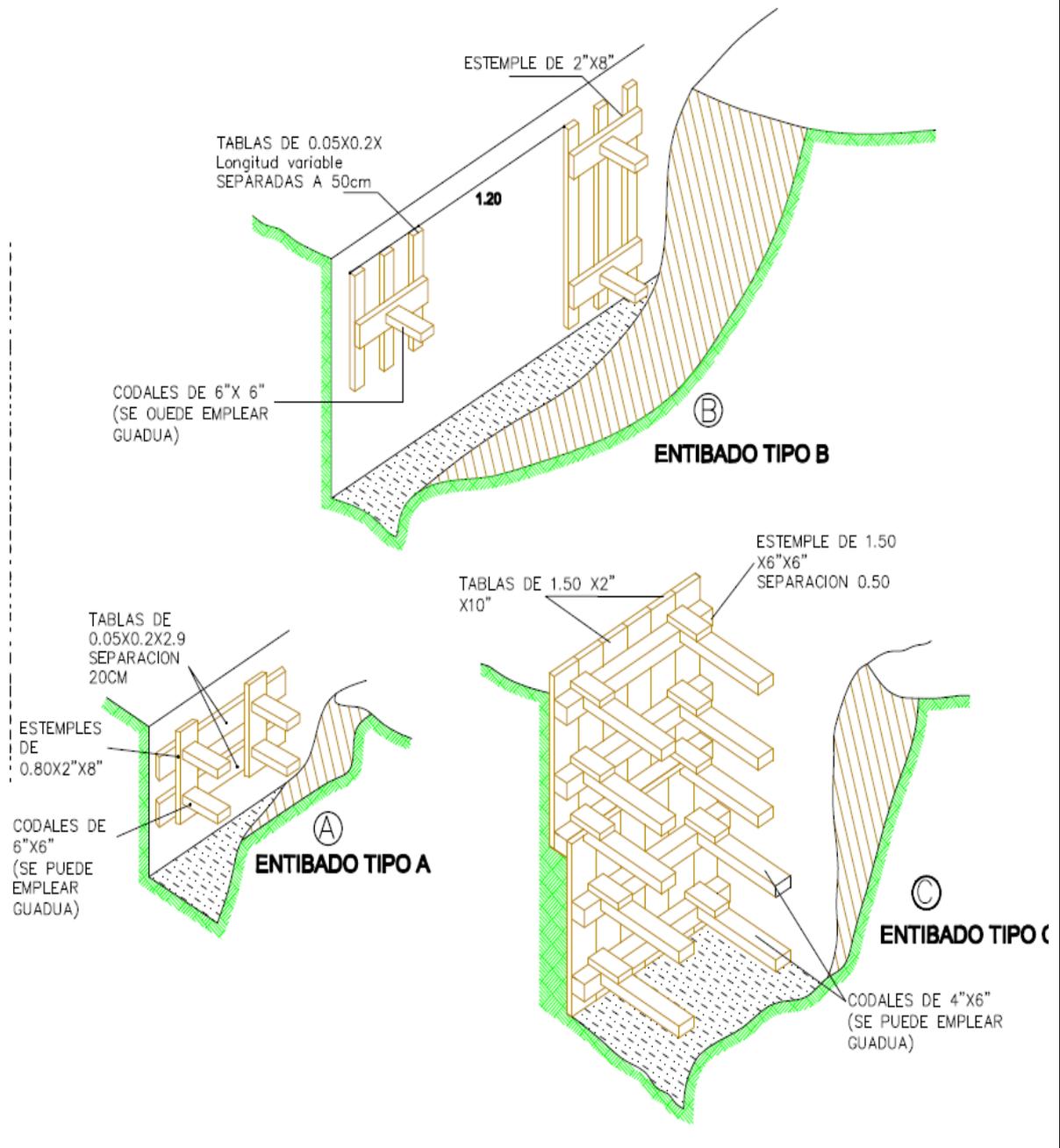
	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 7</b></p>
<p align="center"><b>7.1 ENTIBADO TIPO-B</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 200 y demás normas asociadas.</p>			
<p>soporte.</p> <p><b>4. Apuntalamiento combinado metal-madera tipo tablestaca.</b></p> <p>Las paredes laterales de la zanja serán cubiertas totalmente, en sentido longitudinal, con vigas de madera de 0.10 m de espesor, 0.20 m de ancho y 2.00 m de longitud, colocadas horizontalmente al respaldo de perfiles metálicos tipo w 8" x 17 ó w 10" x 25 (puntales) previamente hincados a una profundidad mínima de 2.50 m por debajo del fondo de la zanja o según lo indique la interventoría, trabados horizontalmente con dos (2) perfiles metálicos enfrentados tipo w 8" x 17 ó w 10" x 15 espaciados cada 2.00 m como máximo o de acuerdo con lo indicado por la interventoría. El hincado de los puntales se hace con anterioridad al inicio de la excavación y la instalación de los demás elementos del entibado se deberá hacer de manera simultánea con el avance de la excavación.</p> <p>Dependiendo de la profundidad de la excavación, del espaciamiento de los túneles o puentes, del tipo de suelo a excavar y de las limitaciones que generan las construcciones aledañas, la interventoría definirá en campo las adiciones o modificaciones a que haya lugar.</p> <p>Siendo este el caso más riguroso de entibado, el CONTRATISTA tomara todas las medidas de seguridad necesarias y suficientes que garanticen la ejecución segura y correcta de las excavaciones. En términos generales, se estima que este tipo de entibados es indispensable para excavaciones en suelos inestables con profundidades mayores a 4.00 m, con nivel freático alto, con indicios de poca homogeneidad y muy baja cohesión, con construcciones ubicadas a corta distancia y en general, cuando a juicio de la interventoría se presenten las condiciones de ejecución más exigentes y riesgosas.</p> <p><b>Medida y Pago</b></p> <p>La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), con aproximación a un decimal, de entibado a lado y lado de la zanja o talud soportado con el tipo de entibado previamente autorizado por la interventoría, que haya sido correctamente construido y aprobado por la interventoría. Se aclara que en la medida de esta longitud se descontará la longitud de los puentes o túneles.</p> <p>El pago se hará al costo unitario mas A.I.U. establecidos en el contrato, para el tipo de entibado y apuntalamiento autorizado por la interventoría, que incluye los costos de: herramientas menores; vigas-teleros-listones-varillones de madera y cepas de guadua y/o perfilería y accesorios metálicos; puntillas; eventuales equipos y elementos varios para</p>			

	<p align="center"><b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION</b></p>	<p align="center"><b>SEPTIEMBRE 2013</b></p>	<p align="center"><b>CAPITULO 7</b></p>
<p align="center"><b>7.1 ENTIBADO TIPO-B</b></p>			
<p><b>NORMATIVIDAD ASOCIADA:</b> NEGC 200 y demás normas asociadas.</p>			
<p>bombeo y drenaje; cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales, tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; materiales y accesorios para iluminación; desperdicio de materiales; transportes; mano de obra de la eventual perfilación o relleno, fabricación, instalación, reparación, reutilización, desmonte y evacuación del entibado; mano de obra de eventuales bombeos y drenajes, apuntalamientos provisionales, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento.</p> <p>No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por las eventuales interferencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de los entibados y apuntalamientos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el capítulo de mitigación del impacto urbano de estas especificaciones técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la interventoría.</p> <p>No habrá ni medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para construir correctamente los entibados, así:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) La perfilación y relleno de los vacíos existentes en los taludes de la excavación para garantizar la correcta instalación del entibado.</li> <li>b) El relleno de los huecos dejados por el retiro de los elementos del entibado.</li> <li>c) La reposición de entibados que por las condiciones de estabilidad de los taludes de la excavación, la interventoría ordene dejar dentro de los rellenos.</li> <li>d) El retiro, reubicación, reparación y/o reemplazo del entibado o de una parte de éste, que no haya sido debidamente instalado a juicio de la interventoría o que resultare averiado accidentalmente o por mal manejo del CONTRATISTA.</li> </ol> <p>Los templetos, atiesadores y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento o la desestabilización del entibado, cuando por exigencias constructivas sea indispensable autorizar el retiro temporal de algunos codales. A este respecto se aclara que el CONTRATISTA será el responsable de asegurar el correcto funcionamiento de los entibados hasta la culminación de los rellenos respectivos y que por ningún motivo se autorizará el desmonte de ellos para facilitar las labores constructivas de instalación de</p>			

**7.1 ENTIBADO TIPO-B**

**NORMATIVIDAD ASOCIADA:** NEGC 200 y demás normas asociadas.

solados, bases, filtros, cimientos o tuberías.



**7.2 PLANO RECORD OBRA**

**GENERALIDADES**

Para el caso de Obras de reposición integral de Alcantarillado, Acueducto, Pavimentos y Andenes, se refiere a la localización manual y en algunos casos donde sea requerido se realizará levantamiento planimétrico y altimétrico con ayuda de equipo topográfico de precisión y con sus respectivas referencias y Puntos de Control, de toda la zona que será intervenida por el Proyecto. Esta localización servirá de soporte para la ejecución de todas las Obras y para la elaboración de los Planos Récord de construcción que el CONTRATISTA deberá ejecutar de acuerdo con el Instructivo entregado en el Sistema de Información Geográfico (S.I.G) de La EPA ESP y entregar a la Interventoría dentro de los Documentos exigidos para la liquidación del Contrato.

**ELABORACION DE PLANOS RECORD**

**DESCRIPCION**

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, materiales, necesarios para la elaboración de planos record. Incluyen, materiales e impresión.

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCION**

- Consultar Planos de Instalaciones hidráulicas y sanitarias.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del diseñador.
- Revisión, pruebas y aceptación.

**MATERIALES**

- Planos impresos.

**EQUIPO**

- Equipo para instalaciones Hidráulicas y sanitarias.
- Herramienta menor

**REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Planos Hidráulicos y Sanitarios.
- Catálogo de los fabricantes.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará la elaboración después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Los planos record se pagarán de manera global (GI) incluye la actualización de las instalaciones hidráulicas y sanitarias en los planos y las recomendaciones del constructor para la manipulación y mantenimiento del sistema de agua potable y las redes sanitarias. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.