formando cordones separados para cada material y luego se deben combinar para lograr su homogeneidad. Luego se extiende en capas.

A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.

Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa.

En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

Relleno en zanja

La zanja debe rellenarse inmediatamente después de la instalación de la tubería protegiendo a la tubería de rocas que puedan caer en la zanja y evitando la posibilidad de flotación en caso de inundación o de desplazamiento. Inicialmente debe compactarse el relleno por debajo y alrededor de la tubería utilizando el método y equipos aprobados por la Interventoría. Las capas deben colocarse de acuerdo con lo indicado en el numeral anterior. Después de que el agua ha drenado el relleno, la densidad del material debe ser igual o mayor a la indicada por la Interventoría.

De acuerdo con la obra, la compactación se debe efectuar longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho mínimo de un tercio del ancho del rodillo o vano del compactador. En las zonas inclinadas se hace desde el borde inferior al superior.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras, no permitan el empleo del equipo convencionalmente utilizado, se deben compactar con equipos apropiados y aprobados para el caso, de forma que las densidades que se obtengan no deben ser inferiores a las obtenidas en el resto de la capa del relleno.

Condiciones de humedad.

El constructor debe alcanzar en obra para cada material, el contenido de humedad con el que garantice el grado de compactación máximo.

Cuando el material tenga una humedad diferente de la adecuada para la compactación, el constructor debe desarrollar las actividades necesarias para lograr la humedad requerida. La Interventoría puede aceptar alternativas propuestas por el constructor pudiendo desecar por aireación, adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cemento, ceniza, cal y debe adoptar todas las precauciones para garantizar la integridad física de los operarios. Con la humedad adecuada se debe compactar mecánicamente la capa. En los

Vigilado Superservicios

cimientos y núcleos del relleno, la densidad que alcancen las diferentes capas no debe ser menor de la exigida.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, se deberá garantizar que no se deteriore la capa subyacente en el proceso por ingreso de agua o sobrepeso.

Excepto cuando lo permita el tipo de material, las condiciones y el método de trabajo, por ejemplo en trabajos en áreas cubiertas o colocando cubiertas temporales, la construcción no se debe realizar en instantes de lluvia o cuando existan temores fundados de que ocurra; tampoco la temperatura ambiente debe ser menor de dos grados Celsius (275 K). Las demoras por estos aspectos no se consideran si la Interventoría lo determina y el constructor debe cumplir con el programa del trabajo.

Equipo de compactación

La compactación debe realizarse con equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores, compactadores vibratorios o combinados. El constructor debe tener en el sitio de trabajo el equipo necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente.

Los apisonadores manuales para compactación deben tener una superficie de apisonamiento no mayor de 150 mm por 150 mm y peso mayor de 100 N.

Control de la Compactación

El control de compactación de los rellenos se debe llevar a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La Interventoría ordenará las pruebas de densidad en el terreno, por jornada y por material, con muestras tomadas en la cantidad y en los sitios que estime conveniente, de acuerdo con lo expuesto en el numeral □.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualquier método para obtener la calidad del producto requerida.

Control de los Espesores

El control del espesor de los rellenos compactados se debe llevar a cabo midiendo en obra y comparando con los diseños. En caso de que los espesores resulten diferentes a los de diseño, con tolerancia de 2 cm, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales retiros o colocación del material sobrante o faltante. Los excesos de material cuyas especificaciones sean superiores a las de su reemplazo pueden ser aceptados.

- **Materiales de relleno**
- **Características Generales de los Materiales.**

Los materiales utilizados como relleno en las obras deben presentar como mínimo las siguientes características generales:

Vigilado Superservicios

- No deben tener características expansivas, colapsibles, erodables o cársticas.
- Los materiales no deben tener materia orgánica.
- Deben estar constituidos por material limpio, resistente, duro, durable.
- No pueden ser desintegrables, deleznables, meteorizables ni solubles.
- Deben estar sanos, sin agrietamientos, sin exceso de partículas planas y/o blandas.

La construcción de rellenos debe llevarse a cabo utilizando los materiales indicados en esta norma. Los materiales pueden ser utilizados de forma individual (un único material) o empleando una combinación de dos o más materiales considerando o no una estabilización mecánica o química de los mismos.

- **Relleno Mezcla de Gravilla y Arena Lavada de Río**
  Propiedades del relleno

- La arena deber ser limpia y tener un contenido de finos (porcentaje que pasa el tamiz N°200) menor del cinco por ciento (5%) de su peso
- Su peso específico de sólidos deberá ser mayor de 2.4.
- La gravilla debe tener un tamaño máximo de 19.05 mm (3/4 de pulgada).
- La granulometría que debe cumplir el material de relleno es:

Granulometría para mezcla de gravilla y arena lavada de río.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM(")	
19.1 mm	3/4"	100
12.70 mm	1/2"	80 - 100
9.50 mm	3/8"	70 - 90
4.76 mm	No. 4	50 - 65
2.38 mm	No. 8	35 - 50
1.19 mm	No. 16	25 - 40
0.59 mm	No. 30	15 - 30
0.297 mm	No. 50	10 - 20
149 µm	No. 100	5 - 10
74 µm	No. 200	0 - 5

Usos
El material de mezcla puede ser utilizado en las zonas "cama" y "atraque" de los modelos de cimentación para tuberías. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

- **Relleno material seleccionado tamaño máximo 2" y Afirmado en material seleccionado tamaño máximo 2"**
  Propiedades

- El material de recebo no debe contener limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

Vigilado Superservicios

- El tamaño máximo del material debe ser el menor entre el calculado con los 2/3 del espesor de la capa compactada y tres pulgadas (2").
- El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz N° 200) debe ser inferior al treinta por ciento (30%)
- El contenido de materia orgánica debe ser menor del 1%.
- El límite líquido menor del 45% y el índice de plasticidad menor del 12%.
- El material debe cumplir la siguiente granulometría:

Granulometría del recebo.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM (")	
76.20 mm	3"	100
25.40 mm	1"	50 – 100
4.76 mm	No. 4	20 – 70
420 µm	No. 40	0 – 40
74 µm	No. 200	0 – 25

Propiedades

El porcentaje de compactación debe ser mayor o igual al 93% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Compactación Proctor Modificado.

Usos

El material puede ser utilizado para las zonas de "atraque", "relleno inicial" y "relleno final" de cimentación de tuberías (zanjas y terraplenes) y para conformación de terraplenes en vías.

Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

Cuando el recebo se utilice para atraque de tuberías o como relleno inicial o final del modelo de cimentación, se debe colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales simétricas no mayores de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de espesor final hasta la cota final de la zona. La compactación se debe hacer con pisones apropiados o planchas vibratorias.

El recebo puede utilizarse además en los siguientes casos:

- Relleno de áreas con espesor mayor a 1.0 metro, como los utilizados alrededor de estructuras, para construcción de losas de concreto, patios de maniobras, zonas de circulación, parqueaderos o similares.
- Rellenos alrededor de estructuras, o de tuberías, donde se presentan variaciones considerables y frecuentes de la posición del nivel freático.

- **Arena de Peña**

Vigilado Superservicios

Propiedades

- La arena de peña debe ser limpia, no plástica.
- El porcentaje de finos no debe ser superior al 20%.
- La arena de peña debe cumplir con la siguiente granulometría.

Granulometría para arena de peña

TAMIZ		PORCENTAJE
SI	ASTM	QUE PASA
9,5 mm	3/8"	100
4,8 mm	N° 4	80 – 100
2 mm	N° 10	
425 µm	N° 40	
74 µm	N° 200	5 – 20

Usos

Puede ser usada para elaboración de morteros, capas aislantes o impermeabilizantes, como base y atraque de tuberías flexibles y capa de soporte de adoquines. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

- **Arena Lavada**

Propiedades

- La arena lavada debe ser limpia, no plástica
- El porcentaje de finos debe ser menor al 5%
- La arena lavada debe cumplir con la siguiente granulometría:

Granulometría para arena lavada.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE
SI	ASTM	PASA
9.50 mm	3/8"	100
4.80 mm	N° 4	85 – 100
2.00 mm	N° 10	65 – 85
425 µm	N° 40	25 – 55
74 µm	N° 200	0 – 5

Usos

La arena lavada puede ser utilizada como material filtrante cuando el suelo es arcilla, como capa de soporte de adoquines o para la elaboración de concretos. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

- **Grava.**

Propiedades del Material

En el ensayo de solidez con sulfato de sodio no debe mostrar señales de desintegración ni una pérdida mayor del 15% y en el ensayo de solidez con magnesio pérdida menor de 21%.

Vigilado Superservicios

El desgaste en la máquina de los Ángeles no debe ser mayor al 45 por ciento (45%).

El material debe estar constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz 75 mm (3") y el 19 mm (3/4"). No requiere ninguna gradación especial, permitiéndose el uso de fragmentos de un solo tamaño.

Usos

El material cuya granulometría corresponde a los tipos indicados anteriormente puede ser utilizado como material filtrante en subdrenajes. El material también puede ser utilizado como material en la elaboración de concretos, para lo cual debe cumplir con la gradación establecida para ello. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

- **Gravilla**

Propiedades del material.

En el ensayo de solidez con sulfato de sodio no debe mostrar señales de desintegración ni una pérdida mayor del 15% y en el ensayo de solidez con magnesio pérdida menor de 21%.

El desgaste en la máquina de los Ángeles no debe ser mayor al 50 por ciento (50%).

El material debe cumplir con la siguiente granulometría:

Granulometría para gravilla.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
SI	ASTM		
76.2 mm	3"		
63.5 mm	2 ½"		
50.8 mm	2		
38.1 mm	1 ½"		
25.4 mm	1"	100	
19.1 mm	¾"	80-100	100
12.7 mm	1/2"		80-100
9.52 mm	3/8"	20-55	
4.76 mm	N° 4	0-10	0-15

Usos

El material puede ser utilizado como base en la conformación de la estructura de pavimentos, como material filtrante y en cimentación de tuberías zonas "Cama" y "Atraque".

- **Sub-base Granular.**

Propiedades.

Tolerancias:

- Límite líquido, 2% e índice de plasticidad, 1%.

Vigilado Superservicios

- DMA, 5%.
- No se especifican pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato y magnesio.

Propiedades del relleno compactado.

Tolerancias:
- CBR, 5%.
- El porcentaje de compactación obtenido en el ensayo de Compactación Próctor Modificado, 2%.

Usos

Este tipo de rellenos puede ser usado para las zonas de "Relleno inicial", "Relleno final" y "Acabado" en la cimentación de tuberías y como parte de la estructura del pavimento. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

- **Base Granular**

Propiedades

Tolerancias:
- Límite líquido, 2% e índice de plasticidad, 1%.
- DMA, 5%.
- No se especifica el contenido de arena obtenido mediante del ensayo de equivalente de arena.
- No se especifican pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato y magnesio.
- No se especifica porcentaje de caras fracturadas.
- No se especifica porcentaje de partículas alargadas y planas.

Propiedades del relleno compactado.

Tolerancias:
- CBR, 8%.
- El porcentaje de compactación obtenida en el ensayo de Compactación Próctor Modificado, 2%.

Usos

Este tipo de rellenos puede ser usado para las zonas de "Relleno inicial", "Relleno final" y "Acabado" en la cimentación de tuberías como parte de la estructura del pavimento. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

- **Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno**

Con el fin de verificar las propiedades de los materiales utilizados como relleno para instalación de tuberías de redes de acueducto y/o alcantarillado o para estructuras diferentes a las redes se debe realizar una serie de muestreos de acuerdo con los lineamentos impartidos por la interventoría.

Los ensayos deben realizarse en laboratorios aprobados por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta lo solicite.

- **Tolerancias**

La cota de terminación de rellenos, conformado y compactado, no debe variar de la proyectada más de los valores siguientes. En pedraplenes: 100 mm; en superficie mejorada, conformada y compactada: 30 mm; en rellenos tipo base y subbase: 20 mm, en este caso la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada debidamente comprobada y colocada en direcciones diferentes, no admite variaciones superiores a 15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier exceso de esta tolerancia se corrige con reducción o adición de material en capas de poco espesor y para asegurar adherencia se debe escarificar y compactar nuevamente.

Para zanjas, donde se interrumpen áreas con proceso de compactación y estructura de materiales diferentes (p. ej. Vías y andenes), la superficie no debe presentar diferencias altitudinales con sus vecindades, superiores a los 20 mm.

Se deben seleccionar sitios críticos con criterio, no al azar, donde se determina el espesor medio de la capa compactada el cual debe ser mínimo el de diseño; no se admite ningún valor menor, si esto se presenta se rechaza el tramo.

- **Alcance y ejecución de los trabajos**

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

El Contratista debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

La Interventoría podrá exigir una mayor frecuencia de muestreo y otros ensayos diferentes a los exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de la especificación técnica básica.

- **Clasificación**

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son:

- Relleno mezcla de gravilla y arena lavada de río.
- Relleno material seleccionado tamaño máximo 2" .
- Afirmado en material seleccionado tamaño máximo".
- Materiales provenientes de excavación.
- Piedra partida.
- Arena.
- Suelos estabilizados.
- Grava

Vigilado Superservicios

- Relleno en concreto.
- Su-base granular.
- Base granuar.

- **Condiciones de recibo**

La Interventoría autorizará la medida y pago de un volumen de relleno, 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 o instrucciones de la Interventoría.

a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garantizan la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en el presente Capítulo.
b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iníciales.
c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la Interventoría.
d) Relleno completamente instalado y compactado de acuerdo con las recomendaciones del presente Capítulo.

- **Medida**

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m^3) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

- **Pago**

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

- **Actividades que no tienen medida ni pago por separado.**

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

a) Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno. El Contratista debe realizar por su cuenta y a su costo los ensayos de suelos indicados en el presente Capitulo. Antes de colocar y compactar el material de relleno se deberá contar con la respectiva

aprobación de la Interventoría. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el Contratante.

b) El control de aguas durante la colocación de los rellenos, de acuerdo con las indicaciones del numeral "Manejo de aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.

c) Relleno de cualquier material especificado por la Interventoría de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.

d) Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en el presente Capítulo.

e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de escombrera o el sitio aprobado por la Interventoría.

f) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, Dúctos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.

g) Materiales y elementos requeridos en la estabilización de los suelos.

h) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago

ITEM: 2.7.3 PAVIMENTO RÍGIDO, CONCRETO 3000 PSI ELAB. EN OBRA (E=0.20M)

ITEM: 2.7.4 CARPETA ASFÁLTICA, E=0.07M (INCLUYE IMPRIMACIÓN)
ITEM: 2.7.5 CONCRETO 3000 PSI PARA PLACA PISO O ANDENES, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)

- **Alcance y ejecución de los trabajos**

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de reconstrucción de vías en la zona afectada por la instalación de la tubería.

Para la construcción de las obras, el contratista deberá realizar el ajuste altimétrico y geométrico a los planos arquitectónicos con el fin de definir niveles finales de acabado de pisos y geometría de detalle de vías, senderos, ciclorutas y plazoletas.

La repavimentación debe hacerse conforme a la licencia de excavación y máximo cuando se completen 100 metros de franja para realizar esta labor. Todos los trabajos deben garantizarse contra deterioro, bien sea que éste se produzca por defectos en la compactación de rellenos, deficiencia de calidad de mezcla o defectos de su colocación y compactación o cualquier otra causa que incumpla con las normas y especificaciones.
Para controlar la aparición y propagación de malezas y pasto kikuyo en las zonas duras contempladas en esta especificación, (senderos, andenes, vías en adoquín), se debe aplicar un

Vigilado Superservicios

herbicida aprobado por la Interventoría y en las cantidades y repeticiones recomendadas por el fabricante o por la Interventoría.

El Contratista deberá reconstruir a su costo tan pronto lo ordene la Interventoría todos los pavimentos, y toda aquella estructura que dañe por descuido en sus operaciones o por causa de su trabajo.

- **Excavaciones**

Las excavaciones que sean requeridas para la construcción y/o reconstrucción de los elementos relacionados en esta especificación, deben ser realizadas según las condiciones descritas en el capítulo "Excavaciones" de este documento.

- **Rellenos**

Los materiales utilizados para todos los rellenos deben cumplir con los requisitos indicados en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

- **Pavimentos**

El contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo los ensayos de control de calidad de los materiales para los pavimentos en un laboratorio previamente aprobado por la Interventoría.

Pavimentos Flexibles

Para efectos de esta especificación se considera pavimento flexible aquella estructura conformada por material granular, la base asfáltica y la capa de rodadura asfáltica.

Para construir estos Pavimentos se emplearán las normas establecidas por la Secretaría de Infraestructura. La Interventoría determinará las zonas donde este tipo de asfalto debe colocarse, de acuerdo con las especificaciones del pavimento del resto de la vía.

El espesor mínimo de la capa de base asfáltica del pavimento será de diez (10) cm, a menos que la vía en consideración tenga espesores mayores para estas capas, caso en el cual los espesores existentes primarán como criterio mínimo.

El pavimento se construirá sobre una base de mínimo 0.15 m de espesor, construida con relleno.

El contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo los ensayos de control de calidad de los pavimentos en un laboratorio previamente aprobado por la Interventoría.

Reconstrucción

La rotura de pavimentos se organizará en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.

A menos que la Interventoría indique lo contrario, la repavimentación se hará conforme a la licencia de excavación, y máximo cuando se completen 100 metros de franja para realizar esta labor.

Sello Asfáltico para Pavimento.

En los sitios que indique la Interventoría se deberán colocar sellos asfálticos.

Pavimento Rígido

Reconstrucción

La rotura de pavimentos se organizará en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.

El espesor mínimo de la capa del pavimento rigido será de diez (20) cm, a menos que la vía en consideración tenga espesores mayores para estas capas, caso en el cual los espesores existentes primarán como criterio mínimo.

A menos que la Interventoría indique lo contrario, la repavimentación se hará conforme a la licencia de excavación, y máximo cuando se completen 100 metros de franja para realizar esta labor.

- **Condiciones de recibo.**

La interventoría autorizará el pago de la reconstrucción de vías, andenes, pisos y sardineles, 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, instrucciones de la Interventoría, NTC, INV, ASTM.

a) Presentación de los resultados de los ensayos de laboratorio exigidos, en el siguiente orden de prioridad, en las Especificaciones técnicas de construcción, Interventoría, NTC, INV, ASTM.
b) Entrega de la obra en un todo de acuerdo con los alineamientos y pendientes establecidos en los planos del proyecto o las indicaciones de la empresa.

- **Medida**

La medida para el pago por la reconstrucción de los pavimentos flexibles será el área en metros cuadrados (m2), aproximado al décimo de metro cuadrado, de pavimento de cada clase.

Vigilado Superservicios

La medida para el pago por la construcción de los pavimentos rígidos será el área en metros cuadrados (m2), aproximado al décimo de metro cuadrado, de pavimento de concreto de cada clase construido por el Contratista a satisfacción de la Interventoría.

- **Pago**

La obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales; y todos los demás costos necesarios para la reparación y reconstrucción de pavimentos y andenes de acuerdo con las estipulaciones de esta especificación o lo ordenado por la Interventoría.

ITEM: 2.8 DOMICILIARIAS
2.8.1 ACOMETIDA DOMIC. ACUED. 2X1/2" (INC. SUMIN. E INSTAL. MANGUERA 10M, ACCESORIOS, REGISTRO CORTE Y CAJILLA EN POLIPROPILENO)
2.8.2 ACOMETIDA DOMIC. ACUED. 3X1/2" (INC. SUMIN. E INSTAL. MANGUERA 10M, ACCESORIOS, REGISTRO CORTE Y CAJILLA EN POLIPROPILENO)

Generalidades

Se entiende por acometida de acueducto la derivación de la red local o de distribución que llega hasta el registro de corte (llave de acera: que es la llave que se encuentra antes del medidor) en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general.

La acometida, dependiendo del diámetro del medidor, tendrá los elementos que se determinan en los esquemas No. 1, 2, 3, 4 y 5 de esta especificación, donde se indican además los modelos de instalaciones típicas.

La ejecución de la acometida consta de los siguientes pasos:
- Corte de pavimento (en caso de que exista).
- Demolición y retiro del andén.
- Excavación de la zanja para la colocación de la tubería.
- Excavación del nicho sobre la tubería principal o de distribución.
- Perforación de la tubería de distribución.
- Extensión o colocación de la tubería y protección con una capa de arenilla.
- Colocación del collar de derivación (si se requiere).
- Colocación de las llaves de incorporación, acera y contención.
- Colocación del medidor, una vez las redes estén en servicio.
- Construcción de la caja y colocación de la tapa metálica.
- Empalme de la tubería extendida al medidor y del medidor a la tubería interna del suscriptor.

En el caso de las acometidas nuevas, el empalme al suscriptor se hará cuando la distancia entre el medidor y la tubería del inmueble sea menor de 1,50 m.; cuando sea mayor se dejará un niple de 0,40 m., de tal forma que el medidor quede asegurado dentro de la caja. En el caso de cambios de acometida, se debe dejar la vivienda con el servicio normal de acueducto.
- Reparación del andén.

Vigilado Superservicios

- Parcheo de pavimento (si se requiere).
- Limpieza general: esta labor se va efectuando durante el avance de todas las actividades (recogida y botada de escombros).

Accesorios de la acometida.

Llave de incorporación. Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave será de paso libre, del tipo esférica, y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85 % (Norma ASTM B 62), y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

El eje de la esfera será de acero inoxidable o de bronce con revestimiento de cromo; en los orificios de entrada y salida habrá empaques circulares de caucho sintético, NBR, EPDM.

o similar. El extremo superior del eje no tendrá rueda de manejo, pero será maquinado de modo que pueda ser operado por medio de una llave portátil. El extremo por donde entra el agua tendra rosca externa NPT y en el extremo de salida tendrá acople para tubería de cobre, o rosca interna NPT. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).
En las acometidas de diámetro 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de incorporación una válvula de compuerta de acuerdo con la especificación En estos casos, a las válvulas de diámetro mayor o igual a 75 mm (3") se les construirán cajas según la especificación, las cuales en la lamina exterior llevarán grabadas en bajo relieve y pintadas las letras V-Ac para identificarlas como válvulas de acometida.

Llave de Corte o Acera (antes del contador). Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave de corte será de paso libre, del tipo esférica y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85% (norma ASTM B 62) y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

El eje del cilindro cónico será de varilla de latón maquinado de acuerdo con la norma ASTM B16; el cilindro cónico será de acero inoxidable o bronce.

El extremo superior del eje no tendrá rueda de manejo, pero será maquinado de modo que pueda ser operado por medio de una llave portátil. Los extremos de entrada y salida del agua tendrán rosca interna NPT, o rosca interna NPT a la salida y rosca externa con racor para conexión a tubería de cobre a la entrada. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).

En las acometidas de diámetro de 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de corte una válvula de compuerta bridada de acuerdo con la especificación.

Vigilado Superservicios

Filtro en Y para acometidas. El filtro deberá llevar la marca, diámetro, dirección de flujo y presión de trabajo. Será de unión roscada para diámetros hasta de 50 mm (2") y unión brida para diámetros mayores de 50 mm (2").

Para diámetros hasta 50 mm (2") el filtro constará de un cuerpo de aleación de cobre ASTM B-62, AWWA C500 grado D o E, o NTC 1279 tipo I, con los extremos de rosca interior NPT. Será en forma de "Y" con la derivación en el sentido de flujo del agua; en el interior estará la rejilla de forma cilíndrica, de lámina perforada o de malla de alambre de acero inoxidable AISI tipo 302 calibre 28, o de aleación de cobre ASTM B-26 con agujeros de diámetro 1,19 mm (3/64"). Para diámetros de 63 mm (2 ½") a 150 mm (6") el cuerpo será de hierro fundido ASTM A 126 clase B o hierro dúctil ASTM A 536 o ASTM A 395 con protección de pintura anticorrosiva y epóxica no venenosa y extremos con bridas ANSI B 16.1 clase 125; la rejilla será de acero inoxidable AISI tipo 302 o similar calibre 24 o de aleación de cobre ASTM B 62 calibre 22 con agujeros de 1,58 mm (1/16"). Para diámetros mayores a 150 mm (6") la yee será de hierro dúctil ASTM A 536 o ASTM A 395 con protección de pintura anticorrosiva y pintura epóxica no venenosa, o de acero ASTM A 216 grado WCB galvanizado, con extremos de bridas ANSI B 16.1 clase 125 o ANSI B 16.5 clase 150, con rejilla de acero inoxidable calibre 22 o de bronce calibre 20 y agujeros de 3.18 mm (1/8").

La rejilla será de forma cilíndrica y estará colocada en la derivación de la "Y" de tal forma que el agua entre en dirección axial a la rejilla y salga en dirección radial; el extremo de la derivación tendrá un tapón roscado para diámetro hasta 50 mm (2"), o una brida pernada para diámetros mayores a 50 mm (2") del mismo material del cuerpo, fácilmente desmontable de modo que se pueda retirar la rejilla para efectos de limpieza y mantenimiento. El cuerpo y la rejilla deberán estar diseñados para una presión de trabajo de 1,05 MPa (150 psi) y serán probados a una presión de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).

Unión de desmontaje para acometidas. La unión de desmontaje está conformada por cuerpo cilíndrico o camisa, un juego de empaquetadura y dos aros roscados o dos bridas unidas por pernos. La unión completa deberá estar protegida interior y exteriormente con dos capas de pintura anticorrosiva no venenosa y dos capas de pintura epóxica o caucho clorado. Los empaques serán de caucho sintético NBR, EPDM o similar con dureza mínima de 50 grados en la escala shore A y resistencia mínima a la compresión de 21 MPa (3000 psi). Los pernos, las tuercas y arandelas serán de acero inoxidable AISI 410, ASTM A193, ASTM A194 u otra similar. Los pernos serán de cabeza redonda o hexagonal, pero la base será cuadrada e irá insertada en los orificios de las bridas, de tal modo que al apretar las tuercas el tornillo no gire.

Las bridas y el cuerpo deberán ser fabricados con lamina de acero ASTM A53 grado A o B, hierro fundido gris ASTM A126 o hierro dúctil ASTM A536.
La unión será aplicable a tubería de cobre, acero, galvanizada y en diámetros de tubería 25 mm (1") hasta 150 mm (6"). La presión de trabajo de la unión será de 1,05 MPa (150 psi) y la presión de prueba será de 1,75 MPa (250 psi).
Otros tipos de uniones de desmontaje serán evaluadas y podrán ser colocadas con la aprobación de la Interventoría.

Medidor para el Consumo de la Instalación. Los medidores de acueducto, volumétricos de transmisión mecánica de diámetro 13 mm y 25 mm cumplirán lo especificado. Para el

Vigilado Superservicios

suministro e instalación de otros tipos de medidores en cualquier diámetro, se requerirá la respectiva aprobación por parte de la entidad contratante.

Llave de Contención (después del contador). Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave de contención será de paso libre, del tipo de compuerta o esférica y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre, donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85% (Norma ASTM B62) y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

La rueda de manejo será de hierro fundido ASTM A126 clase B o similar, protegido contra la oxidación con pintura anticorrosiva y epóxica o similar, o de carbo galvanizado de especificaciones ASTM A216 o similar.

El disco debe ser tal que garantice la hermeticidad cuando la llave esté completamente cerrada; la tapa o bonete tendrá un empaque de caucho sintético que impida la fuga de agua al exterior. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi). La llave tendrá extremos con rosca interna NPT.

En las acometidas de diámetro de 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de contención una válvula de compuerta bridada.

Válvula de Cheque. Las válvulas de retención deberán cumplir con las especificaciones de las normas AWWA C-508 o NTC 2011.
Los cheques cortina deben permitir el paso de fluido solamente en una dirección y se cierran automáticamente cuando el fluido intenta retroceder. La apertura de la cortina se realiza por la presión dinámica del fluido. Los cheques cortina tienen asiento plano, sello bronce - bronce con inclinación de 45°. Las válvulas cheque tendrán extremos con rosca interna NPT para diámetros hasta de 50 mm (2") y extremos bridados para diámetros de 63 mm (2 1/2") y mayores con bridas ANSI B 16.1 clase 125. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).
El cheque deberá llevar la marca, diámetro, dirección del flujo y presión de trabajo.

Piezas de Conexión. Para la tubería de cobre los accesorios y piezas de conexión son de aleación de cobre o bronce y se fabrican conforme a las especificaciones contenidas en la norma ASTM B 62 o similar.

Las roscas para los conectores se hacen de acuerdo a las especificaciones de la norma AWWA C 800 (roscas ANSI B1.1 y B2.1), ANSI B16.15 u otra similar. Se emplean uniones roscadas cuando el diámetro del tubo o accesorio respectivo sea desde 1/2" hasta 2".

Para diámetros mayores de 2" las uniones se hacen con bridas de aleación de cobre (bronce o latón según el material del accesorio) dimensionadas de acuerdo con las normas ANSI B16.5 clase 125, ANSI B16.24, o similar.
Las uniones soldadas se usan fabricadas conforme a las especificaciones para conexiones soldables de cobre y bronce, contenidas en las normas ANSI B16.18, ANSI B16.22 o similar.

Vigilado Superservicios

Este tipo de conectores cobre a cobre presentan gran variedad de tamaños y formas y se unen a la tubería mediante soldadura capilar blanda y para presiones de servicio normales o fuerte para presiones y temperaturas extremas.
No se permiten conexiones cobre-hierro por la diferencia de potencial que presentan estos metales, produciendo corrosión en las tuberías. Este tipo de corrosión se evita utilizando accesorios de bronce o similar. Los accesorios deben llevar impresa la marca y el diámetro.

Cambio de toma.

Esta actividad se ejecuta normalmente cuando se hace la reposición de la red de distribución y se refiere a las domiciliarias que se encuentran en cobre y no necesitan para su conexión a la red nueva ni cobre adicional ni unión tres partes.
La instalación debe ser ejecutada por personal idóneo en estos trabajos. El Contratista debe ejecutar el corte, el emboquillado de la tubería de cobre, la conexión a la llave de incorporación y el cierre de la llave de incorporación en la tubería existente, con la herramienta especialmente fabricada y apropiada para ejecutar esta actividad. (Emboquillador. No se permitirá el uso de varillas, destornilladores o similares para reemplazar esta herramienta).

Requisitos para instalación de Acometidas.

Serán realizadas por personas o entidades inscritas ante la entidad contratante.
No se admitirán dos o más acometidas para una vivienda, ni interconexión de tuberías interiores de propiedades diferentes.

Pago y unidad de medida

Instalación de la acometida de acueducto. La unidad de medida es el metro (m). Su pago incluye el suministro (cuando lo hace el Contratista), el transporte y la colocación de la tubería de la acometida, las labores de perforación de la tubería principal y roscada de la misma cuando se requiere, los empalmes de la acometida a la red principal y a la tubería interna del suscriptor; incluye además el suministro, transporte y colocación de las uniones y codos cuando sea necesario, así como el suministro, transporte y colocación de la arenilla para proteger la tubería cuando se especifique en el formulario de cantidades de obra.

Las respectivas actividades de corte de tubería, emboquillado, soldadura y roscada de lamisma, necesarias para la correcta ejecución de la actividad, estarán incluidas en el pago de ítem de suministro (cuando lo hace el Contratista), el transporte y la colocación de la tubería de la acometida.

Igualmente el taponamiento de tomas viejas cuando se hace el cambio de toma, con el suministro del tapón correspondiente o el cierre de la llave de incorporación existente, estarán incluidos y serán cotizados por el Contratista en el ítem de instalación de la acometida de acueducto.

Cuando se hace el cambio de la acometida de acueducto, de tubería galvanizada por tubería de cobre, se deben retirar del sitio la tubería galvanizada y los respectivos accesorios, los cuales serán reintegrados al Almacén General de la entidad contratante. El pago de esta actividad

Vigilado Superservicios

estará incluido en el pago de ítem de suministro (cuando lo hace el Contratista), el transporte y la colocación de la tubería de la acometida.

Derivaciones.

Instalación de collar de derivación. Su medida será por unidad (un). Su precio incluye el suministro (cuando lo hace el Contratista), transporte, instalación, herramienta, mano de obra y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Instalación de Tee para derivación a acometida. Se medirá por unidad (un) correctamente instalada y su precio incluye el suministro (cuando lo hace el Contratista), transporte y colocación de la Tee y las universales para su montaje, la mano de obra, herramientas actividad.

Para acometidas de diámetro mayor o igual a 50 mm (2"), donde se hará el empalme a tubería de acero en la red de distribución, se soldará a la tubería un niple de acero con una longitud mínima de 0,15 m como sistema de derivación. El pago de la perforación de la tubería y los cortes del niple con acetileno, el suministro, transporte y colocación de la tubería de acero y el cordón de soldadura completo se pagarán en sus respectivos ítems.

Instalación de accesorios de la acometida.

La medida de los accesorios como la llave de incorporación, uniones dos partes y tres partes, llave de corte o acera, filtro en Y, uniones de desmontaje, medidor, llave de contención y válvula de cheque será la unidad (Un). El precio incluye el suministro (cuando lo hace el Contratista), el transporte y la colocación del respectivo accesorio, herramienta, mano de obra y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
Cuando se instala la llave de incorporación con racor por medio de la máquina taladradora (carricoche), su precio incluye además el transporte y la utilización de la máquina taladradora (carricoche) completa, con su respectivo operador para la correcta realización de la actividad.

Cambio de toma. La medida será por unidad (Un) instalada e incluirá la mano de obra del oficial y equipo utilizado para esta actividad.
Las labores de corte de pavimento, rotura de andén, excavación, llenos y compactación de la zanja y del nicho para la instalación de acometidas de acueducto se pagarán en los ítems respectivos.
El Contratista deberá tener en cuenta en el análisis de los precios unitarios de los ítemes anteriores los costos de los ensayos de los elementos suministrados por él, los cuales se harán por muestreo de acuerdo con la norma correspondiente.

ITEM: 2.8.3 sUMINISTRO E INSTAL. MICROMEDIDOR DE VELOCIDAD TRANSM.MECÁNICA, CUERPO METÁLICO - CHORRO ÚNICO CLASE C 1/2" R160 (INC. CERTIFICADO CALIBRACIÓN, CAJILLA POLIPROPILENO Y ACOPLES)

Generalidades

Vigilado Superservicios

Los medidores serán apropiados para utilizarlos con agua fría y potable, para instalarlos en una caja en la cual la temperatura varíe entre 10° C y 40° C y en la que se depositará polvo y existirán variaciones de humedad y presencia de agentes corrosivos.

Para el manejo e instalación de los medidores, el proveedor indicará las recomendaciones pertinentes: forma de instalación (vertical u horizontal), tipo de acoples, dimensiones mínimas de la caja en la cual debe quedar el medidor para su fácil manejo, recomendaciones de trabajo, etc.

Los medidores, repuestos y demás bienes solicitados deben ser fabricados de acuerdo con algunas de las normas NTC 839, NTC 1063, ISO 4064/1, DIN y CEE, con las cuales tengan relación y en sus últimas versiones. Estas normas tienen para el proponente el carácter de referenciales, ya que los interesados en proveer equipos fabricados bajo otras normas técnicas, que sean reconocidas internacionalmente y equivalentes a las aquí mencionadas, redactadasen idioma español o inglés, podrán hacerlo. Estas normas serán comparadas con las aquí nombradas y la entidad contratante, tienen la facultad de aceptarlas o no.

Materiales. Los materiales y equipos que hacen parte de la compra deberán ser ensayados de acuerdo con las mejores prácticas comerciales para cada tipo de material o equipo. Cuando el Contratista desee utilizar materiales no fabricados especialmente para los equipos que va a suministrar, deberá dar evidencia satisfactoria de que cumple con los requisitos exigidos para permitirle prescindir de los ensayos. También serán aceptables, informes certificados de pruebas corrientes de producción.

Los costos de todos los ensayos y pruebas deberán estar incluidos en los precios cotizados para el suministro.
Procedimientos y acabados. Todos los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo con las mejores prácticas en la fabricación de equipos de primera calidad. Las partes reemplazables se fabricarán según las dimensiones normalizadas, de tal manera que los repuestos para dichas partes, que deben fabricarse con las mismas dimensiones, se puedan instalar fácilmente.

Construcciones, acabados y superficies.

Construcciones por soldadura. Las piezas que se vayan a unir por medio de soldadura, deberán cortarse con precisión y tener las aristas biseladas por medio de soplete, de escalpelo neumático o por maquinado, de acuerdo con el tipo de unión requerido, para obtener penetración total. Las superficies cortadas deberán quedar libres de defectos y de herrumbres, grasas, polvo o materias extrañas a todo lo largo de los bordes preparados para soldadura.
Todo lo relacionado con procedimientos, equipos y operarios para soldaduras, deberá estar de acuerdo con lo estipulado en el Código ASME, sección IX Welding and Brancing Qualification.

Superficies Maquinadas. Todas las partes que deban maquinarse se ajustarán a las dimensiones y tolerancias de los diseños del medidor. Las superficies para acoplamiento con otras partes, se maquinarán con la precisión necesaria para obtener un contacto completo y un ajuste apropiado. En los dibujos de taller se indicará, con símbolos convenientes, el tipo y clase que deba tener toda la superficie maquinada. El cumplimiento de los requisitos de

Vigilado Superservicios

acabados especificados se determinará por comparación con especímenes de rugosidades normales, según las estipulaciones de ANSI B46.1, previamente a su ensamblaje. Todas las superficies maquinadas deberán ser cuidadosamente limpiadas y protegidas con grasa, aceite o escudos de madera.

Superficies no maquinadas. Las superficies que no requieran maquinado, deberán tener un acabado que presente un aspecto satisfactorio y de una continuidad aceptable con las superficies adyacentes, devastando y esmerilando las protuberancias y los puntos o aristas ásperas y llenando huecos o depresiones, en la forma que se requiera.

Conexiones pernadas. Todos los pernos, tuercas y arandelas para unión de partes, deberán ser de materiales resistentes a la corrosión. Los expuestos a la vibración o variación frecuente de carga, deberán proveerse con los elementos de seguridad que los mantenga en su posición.

Limpieza y pintura. Al terminar la fabricación de los equipos, el Contratista deberá limpiar y pintar todas las superficies metálicas, interiores y exteriores, de acuerdo con lo indicado en este artículo. Todos los materiales serán de primera calidad y el trabajo se ejecutará en forma limpia, por personal especializado, repartiendo la pintura en capas de espesor uniforme para obtener superficies lisas, sin irregularidades, grietas o imperfecciones.
En el proceso deberán seguirse las instrucciones de los fabricantes de la pintura en relación con el almacenamiento, limpieza, mezcla, aplicación, tiempo de secado y manipuleo.

Deberá tenerse especial cuidado para que con la limpieza y la pintura, no desaparezcan las marcas de coincidencia y alineamiento, colocadas en las diferentes piezas, para su instalación durante el montaje.

Preparación de las superficies. Las superficies que se vayan a pintar, deberán limpiarse de grasa, aceite, herrumbres, salpicaduras de soldaduras, escamas de laminaciones y demás materiales extraños, como también deberá eliminarse cualquier irregularidad objetable.

Esta limpieza y preparación de las superficies podrá hacerse por medio de cepillos, rasquetas, devastadores neumáticos, chorros de arena, etc., de acuerdo con los requisitos para el tipo de pintura que se vaya a aplicar, con el objeto de obtener una superficie adecuada para obtener una óptima adherencia de la pintura, la primera capa de pintura se deberá aplicar en el tiempo estipulado por el fabricante de la pintura, pero en todo caso antes de cumplirse 24 horas después de la preparación de la superficie.

Materiales. La pintura será de primera calidad, procedente de fabricantes con reconocida experiencia y estará sujeta a la aprobación por parte de la entidad contratante

Pintura de fábrica. La pintura en fábrica, aplicada antes del transporte de todas las partes del suministro, se ejecutará como se establece a continuación, en las superficies no maquinadas:

Inmediatamente después de la limpieza en la forma especificada, el fabricante deberá aplicar a todas las superficies no maquinadas, dos capas de pintura de aluminio que cumpla con las normas TT-P-86a de la U.S Federal Specification paint: read lead base, ready mixed type II or III .

Vigilado Superservicios

Inscripciones en el cuerpo del medidor. Todos los medidores deben traer en el cuerpo un escrito claro y durable, con las siguientes anotaciones: marca, diámetro en mm, capacidad del medidor en m3/h, dirección del flujo y número de serie. Los dos primeros números de serie deben indicar el año de fabricación del medidor. Las inscripciones se harán en relieve o en una placa metálica.

Garantías. Se dará una garantía, por parte del proveedor, de calidad y correcto funcionamiento para los medidores comprados. El fabricante reemplazará sin costo alguno aquellas piezas que presenten defectos dentro del tiempo de la garantía de los medidores. La vigencia de las garantías se presenta en los numerales respectivos del pliego de condiciones.

Es importante que los proponentes y contratistas consideren que el suministro de los repuestos

solicitados en el formulario de precios se deberá garantizar por un período mínimo de cinco (5) años, contados a partir de la fecha de finalización del contrato que se pueda derivar de esta licitación. Este plazo obligatoriamente se anotará en el formulario de características garantizadas. Se aplica la misma norma para aquellos repuestos que se sugieran en la propuesta como repuestos recomendados.

Cabe anotar que los urbanizadores deberán exigir a los proveedores que los medidores cumplan con las características anunciadas, lo cual será corroborado por la entidad contratante en el momento de las pruebas de calibración.

Accesorios.

Todos estos medidores deben venir con los correspondientes accesorios para su instalación así: si son roscados entonces con los correspondientes niples y tuercas, pero si son con bridas deben venir con las tuercas y tornillos.

Ensayos y sistemas de muestreo para aceptación final. Los medidores suministrados por los proveedores a la entidad contratante., se someterán a pruebas de laboratorio, tomando muestras de los lotes recibidos, tal como se indica más adelante, para determinar su aceptación o rechazo, según cumpla las características garantizadas por el proponente, resultados que no pueden ser inferiores a los que se indican en las normas NTC 672 y 1063.

Toma de muestras y recepción de los medidores.

La toma de muestras y recepción de los medidores se hará como se describe en las normas NTC 672 y 1063.

Definiciones.

Unidad de medida completa. Dispositivo cerrado cilíndrico con fondo y tapa donde llega el agua cuando entra al medidor. La unidad consta de dos orificios: uno por donde entra el agua y el otro por donde sale. Dentro de esta unidad se tiene en cuenta el elemento primario de medida que afora la cantidad de agua que fluye a través del medidor, que para el caso de los tipo volumétrico puede ser un pistón o un disco. Conocida también como cámara motriz o de

Vigilado Superservicios

trabajo, consta de: cuerpo de la cámara (tapa y cámara), rodillo guía de empuje, pistón oscilante y guía o tabique ó si es de disco nutatorio serán: cámara, guía o tabique, rodillo guía, disco, anillo protector balín superior, balín inferior, eje del disco, tuerca del eje.

El cuerpo de la cámara de medida será una unidad independiente, desmontable, se fabricará de bronce o de aleación de cobre que contenga por lo menos 58% de cobre, o podrá ser de ebonita o de un polímero sintético autolubricante, como el poliestireno impregnado de grafito, óxido de polifenileno u otro termoplástico de especificaciones equivalentes, según normas ASTM D638, D651, D695, D790, D256, y D785. La cámara será de acabado liso, firmemente asentada y asegurada en la carcaza principal, de manera que la exactitud del medidor no se afecte por ninguna distorsión de la carcaza principal; la cámara de medida podrá ser fácilmente desmontable de la carcaza principal.

El tabique de la cámara de medida será de monel (aleación de níquel y cobre), bronce fosforado, acero inoxidable, ebonita o del mismo material del cuerpo de la cámara de trabajo, que cumpla con las normas ASTM antes mencionadas.

Los pistones y discos serán no abrasivos con baja resistencia a la fricción y acabado liso.

Deberá ser de ebonita o de un polímero sintético autolubricante, como el poliestireno impregnado de grafito, óxido de polifenileno u otro termoplástico de especificaciones equivalentes, según normas ASTM D638, D651, D695, D790, D256 y D785, y de gravedad específica aproximadamente igual a la del agua (0,95 a 1,05).

Deberán tener suficiente estabilidad dimensional para retener un espacio libre de operación y placas del disco serán planas o cónicas, cualquiera de ellas reforzada o equipada con rodillos de empuje. Los discos pueden ser de una pieza o compuestos de una palanca con dos esferas medias.
Los ejes del pistón o del disco serán asegurados a éstos y se fabricarán de acero inoxidable.

Los rodillos de empuje y las placas de apoyo de los rodillos, serán de un material resistente a la corrosión, monel (aleación de cobre y níquel), bronce, acero inoxidable, ebonita (caucho endurecido) o de un polímero sintético similar al material del pistón o disco. Todos los pistones o discos serán intercambiables en toda la cámara del mismo tamaño.

Tren de engranajes completo o unidad de transmisión. Es propiamente la unidad de transmisión del medidor y lo componen un juego de piñones, que transmiten la medida de la unidad o cámara de medida al registrador. Su función es la de reducir la velocidad del rotor principal. El acople magnético y mecánico se incluye en el tren de engranajes o unidad de transmisión del medidor.

El tren de engranajes intermedio, cuya función es la de transmitir el movimiento de la cámara de medida al engranaje de la unidad de registro, puede estar ensamblado en la cámara de medida o combinarse en el engranaje del registrador.

Los trenes de engranajes que no estén expuestos al agua, incluyendo si es del caso los que hacen parte de la unidad de transmisión, deberán ser del tipo encerrado y operarán en un

Vigilado Superservicios

lubricante apropiado (glicerina, aceite mineral grado 10, etc.), dentro de una caja separada estanca, en la carcaza principal o cámara de medida.

Las revoluciones de los ejes de salida del tren, deberán ser transmitidas a los registradores mediante un acoplamiento de transmisión mecánica, sin utilizar cajas de estopas y casquillo del prensa-estopas.

Los trenes de engranajes y los accesorios, deberán estar hechos de un material resistente a la corrosión, de baja fricción y antiabrasivo, tales como de aleación de cobre o polímero sintético(acetal reforzado, resina de poliacetal, u otro termoplástico autolubricante de especificaciones equivalentes, según normas ASTM antes mencionadas). El tren de engranajes operará suave y uniformemente con mínima fricción.

Unidad de registro. Norma NTC 839 Cada uno de los medidores tendrá un registrador de lectura directa no circular, sellado herméticamente; podrá ser del tipo permanentemente sellado o del tipo abierto que permita recalibración por medio de cambio de engranajes, en el taller de medidores. El registrador
leerá en metros cúbicos (mínimo cuatro dígitos) con dos, tres o cuatro decimales.

Los registradores que queden expuestos al agua deberán ser del tipo encerrado, operarán en un lubricante apropiado (glicerina, aceite mineral grado 10 u otro) y dentro de una caja separada dentro de la carcaza principal. En este caso, la cámara de registro deberá quedar bien ajustada en la carcaza principal y fácilmente desmontable, además, si es del caso, deberá tener sus respectivos empaques.

El anillo de la caja del registrador y la tapa, será de una aleación con contenido mínimo del 57% de cobre o un polímero sintético (neopreno, acetal reforzado u otro similar que cumpla con las normas ASTM mencionadas). La tapa cubrirá la caja del registrador con el fin de proteger las lentes.
Las lentes de los visores serán de material a prueba de golpes de alto impacto y adulteración.

Carcaza principal. Norma NTC 839. El diseño de la carcaza será de una o dos partes, con la boca de entrada y de salida sobre un eje común. La carcaza principal se fabricará de bronce o de aleaciones como las establecidas en las normas ASTM B62, NTC 1279 tipo I, u otras especificaciones equivalentes.

Colador. Cada uno de los medidores estará provisto de un colador con un área efectiva mínima equivalente al doble del área de la boca de entrada de la carcaza principal. El colador deberá ser rígido, ajustable y fácilmente desmontable para su limpieza. Será fabricado de un material resistente a la corrosión (bronce, acero inoxidable, etc.) o de un polímero sintético resistente a la fricción de arenas (resina de poliacetal, policloruro de vinilo duro u otro similar que cumpla con las normas ASTM antes mencionadas).

Dispositivo de no retorno. Los medidores de 13 mm y 25 mm de diámetro deberán tener un dispositivo de no retorno, cuya función será la de no permitir la devolución del fluido en caso de suspensión del servicio; deberá ser rígido, ajustable y fácilmente desmontable para su limpieza; será fabricado de un material resistente a la corrosión (bronce, acero inoxidable, etc)

Vigilado Superservicios

o de un polímero sintético resistente a la fricción de arenas (resinas de poliacetal, policloruro de vinilo duro u otro similar que cumpla con las normas ASTM antes mencionadas).

Conexiones. Las piezas y tuercas de acoplamiento, el fijador de cierre de la caja externa, los pernos de la carcaza, los espárragos, los tornillos, las arandelas y las conexiones serán de materiales que cumplan los requisitos de las normas NTC 1063 ó ISO 4064/I.

Caudal de arranque. Norma NTC 839.
Caudal mínimo. Norma ISO 4064/I.
Caudal de transición. Norma ISO 4064/I.
Caudal máximo para cortos períodos de tiempo. Norma ISO 4064/I.
Caudal máximo para flujo continuo. Es el caudal máximo al cual el medidor debe funcionar de manera satisfactoria bajo condiciones normales de uso de manera continua e intermitente.
Caudal nominal. Norma ISO 4064/I.
Caudal normal admisible mensual. Norma NTC 839.
Los medidores cumplirán además los siguientes requisitos:
Los medidores contarán con los aditamentos necesarios para colocar sellos, de tal manera que el acceso al interior del medidor sólo sea posible destruyendo dichos sellos.

Los medidores deben ser tales que se puedan instalar en posición vertical y horizontal indistintamente, sin que por ello se afecte la presión en la medida. La unidad de lectura debe ser tal que los números del registro puedan ser fácilmente leídos por el personal encargado de la lectura en el campo.
En el caso de retirarse o quebrarse el registrador o algunas de sus partes mientras el medidor se encuentre en servicio, este deberá tener fuga.

ITEM: 3 ALCANTARILLADO SANITARIO

ITEM 3.1 PRELIMINARES

ITEM 3.1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA REDES DE ALCANTARILLADO
UNIDAD DE MEDIDA: ML – METRO LINEAL.

1. DESCRIPCION:
Localización y replanteo en redes incluye comisión topográfica, cartera y planos.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:
El proyecto deberá localizarse horizontal y verticalmente dejando elementos de referencia permanente con base en las libretas de topografía y los planos del proyecto. El replanteo y nivelación de la obra será ejecutado por el Contratista, utilizando personal que posea licencia para ejercer la profesión y equipos de precisión adecuados para trabajo a realizar. Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la verificación y aprobación de la Interventoría la localización general del proyecto y sus niveles. Durante la construcción el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto. Deberá disponer permanentemente en la obra de un equipo adecuado para realizar esta actividad cuando se requiera.

3. MATERIALES.

- Madera
- Esmalte sintético

4. EQUIPOS.

- Herramienta y equipo menor

5. MEDIDAS Y FORMA DE PAGO.

La medida para el pago de los trabajos topográficos será el pactado y cotizado por el contratista y constituida por el levantamiento general de las tuberías, los levantamientos topográficos locales durante construcción y levantamiento final de las obras construidas serán con precisión de distancias y cotas al centímetro y ángulos al segundo. No se incluyen en este ítem los levantamientos que requiera el contratista para mediciones y pagos, los que están incluidos en los diferentes ítems.

3.2. CORTES Y DEMOLICIONES

3.2.1. CORTE DE PAVIMENTO RÍGIDO

UN: mL Metro Lineal

1. DESCRIPCIÓN: Este item hace referencia al corte de pavimento rígido

2. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN:

En coordinación con la Interventoría, se determinarán las áreas de pavimento a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados por el Interventor. En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero a una profundidad mínima de 0.07 m. y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0.30 m., la cual será demolida manualmente de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la Interventoría son responsabilidad del CONTRATISTA, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de Expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente.

3. MATERIALES

- Disco cortadora concreto

4. EQUIPOS.

- Compresor con martillo
- Cortadora de concreto
- Herramienta de equipo menor

5. MEDIDAS Y FORMA DE PAGO

Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), de pavimento demolido y apilado. En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., transportes y acarreo, igualmente la mano de obra.

3.2.2. CORTE DE PAVIMENTO FLEXIBLE
UN: mL Metro Lineal

1. DESCRIPCIÓN: Este item hace referencia al corte de pavimento flexible

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION: En coordinación con la Interventoría, se determinarán las áreas de pavimento a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados por el Interventor. En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero a una profundidad mínima de 0.07 m. y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0.30 m., la cual será demolida manualmente de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la Interventoría son responsabilidad del CONTRATISTA, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de Expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente.

3. MATERIALES.
- Disco cortadora pavimento

4. EQUIPOS.
- compresor con martillo
- Cortadora
- Herramienta de equipo menor

5. MEDIDAS Y FORMA DE PAGO.
Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), de pavimento demolido y apilado. En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., transportes y acarreo, igualmente la mano de obra.

ITEM 3.2.3 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS)

1. DESCRIPCIÓN: Este ítem hace referencia a la demolición de pavimento rígido

2. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN:
En coordinación con la Interventoría, se determinarán las áreas de pavimento a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados por el Interventor. En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero a una profundidad mínima de 0.07 m. y

Vigilado Superservicios

seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0.30 m., la cual será demolida manualmente de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la Interventoría son responsabilidad del CONTRATISTA, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de Expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente. La demolición de las franjas lindero resultante se hará de manera manual con maceta y cincel y con las precauciones debidas. 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. El sitio de disposición del pavimento será el indicado por las autoridades municipales.

3. MATERIALES

- Disco cortadora concreto

4. EQUIPOS.

- Compresor con martillo
- Cortadora de concreto
- Herramienta de equipo menor

5. MEDIDAS Y FORMA DE PAGO

Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), de pavimento demolido y apilado. En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., transportes y acarreo, igualmente la mano de obra.

ITEM: 3.2.4 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS)

1. DESCRIPCION: Este item hace referencia a la demolición de pavimento flexible

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION: En coordinación con la Interventoría, se determinarán las áreas de pavimento a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados por el Interventor. En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero a una profundidad mínima de 0.07 m. y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0.30 m., la cual será demolida manualmente de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la Interventoría son responsabilidad del CONTRATISTA, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de Expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente. La demolición de las franjas lindero resultante se hará de manera manual con maceta y cincel y con las precauciones debidas. 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. El sitio de disposición del pavimento será el indicado por las autoridades municipales.

Vigilado Superservicios

3. MATERIALES.
- Disco cortadora pavimento

4. EQUIPOS.
- compresor con martillo
- Cortadora
- Herramienta de equipo menor

5. MEDIDAS Y FORMA DE PAGO.
Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), de pavimento demolido y apilado. En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., transportes y acarreo, igualmente la mano de obra.

ITEM: 2.2.5 CORTE DE PISOS O ANDENES

1. **Alcance y ejecución de los trabajos.**

El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la Interventoría cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

- La superficie del corte debe quedar vertical.
- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobado previamente por la Interventoría.
-Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.
- Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.
- El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del Contratista.
- Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora.

2. **Pago**

La medida para corte de pavimento asfáltico o de concreto es el metro (m). El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el corte y retiro.

El valor del corte y retiro del pavimento que se deteriore por acción del tránsito o procedimientos inadecuados de corte o excavación será asumido por el Contratista

ITEM: 2.2.6 DEMOLICIÓN MANUAL DE PISOS Y ANDENES (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS)
1.Alcance y ejecución de los trabajos

Esta actividad se refiere a la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende el corte del andén existente, la demolición de la placa de concreto, el forro o enchape, el cordón perimetral (llave), el retiro del entresuelo, el recebo y las tapas,

incluido el marco, de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en éste. El andén existente, ya sea en concreto o enchapado con granito, arenón, vitrificado, retal de mármol, baldosa, etc., deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la Interventoría cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

- La superficie del corte debe quedar vertical.
- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se utilizará equipo especial de corte con sierra mecánica (y/o pulidora para la junta del andén con la fachada) aprobado previamente por la Interventoría.
- En ningún momento será permitido el corte con martillo neumático, hidráulico o similar, ni con barra y cincel; en casos especiales, deberá contarse previamente con la autorización de la Interventoría, de lo contrario el Contratista asumirá la reparación total del andén y/o las reparaciones que sean necesarias para garantizar un adecuado acabado. El andén que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuados, deberá ser reconstruido por cuenta de El Contratista.

Para el trabajo en instalación de redes, la demolición del andén se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por la interventoría. Los andenes que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista.

Si se solicita reutilizar el material de entresuelo y el recebo, se trabajará con especial cuidado para no mezclarlos con los demás materiales y se almacenarán adecuadamente.

2.Pago

La medida para el corte de pavimento rígido será el metro, para la demolición de pavimento rígido será el metro cuadrado y para la demolición de cajas de inspección será la unidad. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

3.2.7 DEMOLICIÓN CAJA DE INSPECCIÓN (Incluye retiro de escombros)
UNIDAD DE MEDIDA (UN)

1.DESCRIPCIÓN.

Este ítem se refiere a la demolición de cualquier tipo de caja de inspección que se requiera retirar para la ejecución de las obras y el retiro de escombros resultantes previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

2.EJECUCIÓN.

Ubicar la caja de inspección a demoler.
Retirar o demoler el piso o revestimiento existente.
Retirar la tapa de la caja.
Demoler o retirar las losas laterales de la caja en su totalidad.
Demoler o retirar el fondo de la caja en su totalidad.
Sellar el empalme a la red mediante resane consistente en una mezcla de cemento más arena para concreto, (1:1).
Cubrir y sellar toda la perforación existente, con bloques o adobes de concreto y una mezcla de cemento y arena (1:1).

3.TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN.

Cuidar y preservar los pisos, enchapes y accesorios para una próxima reutilización si la interventoría lo requiere.

EQUIPO.
Maceta.
Puntero.
Pala.
Volqueta.
Balde.

MATERIALES.
Cemento gris.
Arena de peña.
Bloque #5.

4.MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de caja de inspección demolida, incluyendo la taponada con concreto de las derivaciones, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

ÍTEM: 2.3 EXCAVACIONES
ITEM: 2.3.2 EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO H < 1.50M
ITEM: 2.3.1 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO H < 3.0M
Alcance y ejecución de los trabajos.
Estas actividades comprenden la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.

Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las

Vigilado Superservicios

cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría.

Antes de iniciar la excavación el Contratista investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de LA ENTIDAD CONTRATANTE la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

Los materiales excavados, así como las tuberías, cables, condulines u otros encontrados al ejecutar las obras, son propiedad de LA ENTIDAD CONTRATANTE y, por lo tanto, el Contratista no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la Interventoría.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización.

A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 0,60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. LA ENTIDAD CONTRATANTE no reconocerán ningún exceso sobre las líneas especificadas.

Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o lleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

EXCAVACIONES DE ZANJAS Y APIQUES

Este trabajo comprende la remoción del material necesaria para la construcción de las redes de servicios. También incluye la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, apiques, nichos y cualquier excavación que en opinión de la Interventoría sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser

Vigilado Superservicios

tramitados por el Contratista teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por la Interventoría.

- **Ancho de las Zanjas.** Las paredes de las zanjas se excavarán conformando taudes de 70°. La verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,15 m. por encima de la clave de la tubería que se va instalar o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud previa autorización de la Interventoría.

- **Profundidad de las Zanjas.** Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicios tendrán las profundidades indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,15 m por encima de la indicada en los planos.

  Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la Interventoría, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Esta sobreexcavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL GRADO DE HUMEDAD

- **Excavación húmeda.** Es aquella que se ejecuta por debajo del nivel freático y que exige el uso continuo de equipo de bombeo para abatirlo.

  No se considera como excavación húmeda aquella donde el origen del agua sea: lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes y aguas perdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

  El Contratista deberá incluir en el precio unitario para las excavaciones húmedas ejecutadas a las diferentes profundidades, los costos en que incurra para abatir el nivel freático mediante bombeo permanente. Los perjuicios causados a personas, estructuras adyacentes o a la obra misma debidas a negligencia o descuido del Contratista serán de su exclusiva responsabilidad y sufragará los gastos que de ellos se deriven. Los atrasos que se puedan presentar en el proceso constructivo por la utilización de un sistema inadecuado para el abatimiento del nivel freático, no darán derecho al Contratista de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

- **Excavación seca**. Se considera como seca toda excavación que no se asimile a la definición dada para la clasificación "Excavación húmeda".

CLASIFICACIÓN SEGÚN LA PROFUNDIDAD

- **Excavación hasta 1.50 m de profundidad.** Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 1.50 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

- **Excavación menor a 3.0 m de profundidad.** Es la que se ejecuta a una profundidad menor a 3 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

- **Excavación menor a 3.0 m de profundidad.** Es la que se ejecuta a una profundidad mayor a 3 m. medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

Pago

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría. Para la medida de la excavación se aplicará la fórmula prismoidal al material "en el sitio", descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente, y su pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem cargue, retiro y botada de material sobrante.

Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

ITEM: 3.3.3 RETIRO DE SOBRANTES Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES

1. ALCANCE

Esta norma comprende las indicaciones generales aplicables al retiro de sobrantes y disposición de materiales producto del desmonte, limpieza, descapote, rotura de pavimentos, andenes y excavaciones.

2. GENERALIDADES

2.1 Disposición de materiales excavados

El retiro de materiales sobrantes y desperdicios consiste en el cargue, transporte y descargue de dichos materiales, una vez se han terminado los rellenos y se haya dejado arreglada la superficie natural del terreno.

El Contratista debe adelantar las gestiones pertinentes para obtener la disponibilidad de los botaderos bancos de desperdicios.

Vigilado Superservicios

Para efectos de estas especificaciones se denominará material sobrante los materiales producto de las excavaciones que sobraron de los rellenos y que eventualmente se podrán utilizar en otros sitios de rellenos. Materiales de desperdicios son los producidos por demoliciones y roturas de pavimentos y que no son utilizables en ninguna parte de la obra.

Los materiales de desechos y materiales sobrantes se dispondrán en sitios aprobados por la entidad ambiental de Cartagena (Cardique), donde no se perjudique el medio ambiente y los intereses del municipio, otras entidades y en general a terceras personas. En consecuencia, el Contratista deberá buscar sitios que cumplan con esta condición y no podrá disponer los materiales lateralmente en vías en construcción o construidas, en zonas verdes, ni tampoco podrá disponer los materiales aplicándolos o acordonándolos. El Interventor podrá ordenar con cargo al Contratista, el retiro de materiales colocados en sitios inapropiados.

Los sitios que cumplan los requisitos y que hayan sido aprobados por la Interventoría antes de iniciar su utilización se catalogarán como bancos de desperdicios y el Contratista podrá entonces obtener permiso y pagar a su costa las indemnizaciones del caso para poder utilizarlos durante el desarrollo de las obras.

El Contratista cargará, transportará, y descargará los materiales de desecho en el sitio de disposición y extenderá el material en el banco de desperdicios, conformándolo con el equipo y en la forma que indique la Interventoría, para buscar el menor cambio de aspecto del lugar.

En vías que sean pavimentadas una vez sea repavimentado un tramo de calle esta será barrida y aseada, empleando medidas adecuadas para el control del polvo, como rociar agua previamente, teniendo especial cuidado de no causar molestias a los vecinos.

Los residuos resultantes de las labores de limpieza se deberán almacenar de manera adecuada dentro del sitio de la obra y luego conducirlos al sitio de disposición final, de manera coordinada con la entidad encargada del manejo de los residuos sólidos de la ciudad.

Queda terminantemente prohibido el arrojar basuras en las áreas aledañas al sitio de la obra. Será responsabilidad del Contratista la limpieza inmediata de las zonas en las que se depositen desechos sin autorización del Interventor.

En caso de que la entidad encargada del servicio de recolección, no preste el servicio en la zona del proyecto, el Contratista deberá disponer de los equipos necesarios para transportar los desechos hasta el relleno sanitario o a las escombreras (en caso de ser de este tipo) autorizadas por la autoridad ambiental.

3. MEDIDA Y PAGO

3.1 Generalidades

La parte de la Obra para ser ejecutada a los precios unitarios de la Relación de Cantidades y Precios, consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos requeridos en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar el transporte, cargue, descargue

Vigilado Superservicios

y disposición final en el sitio, de los materiales sobrantes y desperdicios de la obra, sin alterar las condiciones de drenaje del lugar, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar, de acuerdo con estas especificaciones y lo indicado por el Interventor.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno, hasta las zonas de botaderos o de depósito aprobados por el Interventor.

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

- Los materiales de desechos productos de las roturas de pavimentos, bordillos, andenes y demás demoliciones de concreto a que haya lugar.

- La limpieza o barrido de las calles repavimentadas una vez sean concluidos los trabajos.

No habrá pagos por separado por concepto de permisos, derechos y acondicionamiento en los sitios para bancos de desperdicios.

3.2 MEDIDA

La medida para el pago de retiro de materiales sobrantes es el metro cúbico con aproximación de un decimal, medido en banco, debidamente cargado, transportado a los sitios de disposición de desechos aprobados por CARDIQUE (entidad encargada del manejo ambiental), debidamente colocado y conformado.

3.3 PAGO

Los retiros medidos y clasificados de acuerdo con estas especificaciones serán pagados por metros cúbicos con aproximación a un decimal del precio unitario consignado en la relación de cantidades y precios. La parte de la obra por llevar

a cabo a los precios unitarios del Formulario de Relación de Cantidades y Precios consistirá el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y costo operacional del mismo para llevar a cabo satisfactoriamente el cargue, transporte y disposición final en las zonas de botadero aprobadas por Cardique para el retiro de todo material sobrante de acuerdo con lo dispuesto en estas especificaciones, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

3.3.4 MANEJO DE AGUAS EN EXCAVACIONES, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 3", Y 2 MOTOBOMBAS 4")

1. DESCRIPCION:
Se entenderá por manejo y control de agua y todas las operaciones necesarias para dicho control, desvío o evacuación de aguas estancadas o corrientes existentes al inicio de la obra

Vigilado Superservicios

que interfieran con la construcción de las obras. se pagará una única vez al inicio de la ejecución de las obras y su fin es evacuar las aguas y lodos que se encuentran estancados en las obras existentes, excavaciones, tanques etc.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Todos los trabajos que impliquen manejo de aguas estancadas serán responsabilidad del CONTRATISTA, y por tanto será quien determine como las realizará para su comodidad y conveniencia, buscando el mejor rendimiento.
- Antes de iniciar los trabajos a que se refiere esta especificación, el CONTRATISTA debe someter a la aceptación del INTERVENTOR el plan detallado que piensa poner en marcha, indicando el tiempo en que los ejecutará.
- Los trabajos y obras provisionales a que se refiere esta especificación servirán para desviar contener y evacuar las aguas de tal modo que no interfieran con el adelanto de las obras por construir ni su ejecución y conservación adecuados.
- El CONTRATISTA deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo durante el tiempo que sea necesario a juicio del INTERVENTOR.
- El CONTRATISTA deberá suministrar, instalar y operar todos los equipos necesarios para mantener las excavaciones libres de agua durante la construcción y deberá drenarlas de acuerdo con las instrucciones y previo visto bueno del INTERVENTOR.
- En ningún caso se permitirá que las aguas sean desviadas a través de redes de filtro. entre otras labores necesarias para la realización de dicha actividad.

3. MATERIALES Y EQUIPOS.

- HERRAMIENTA Y EQUIPO MENOR.
- MOTOBOMBA 4" AUTOCEBANTE A GASOLINA. ALQUILER DÍA INCLUYE COMBUSTIBLE.

5. MEDIDAS Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por día (DIA) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la residencia de interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos.

ITEM: 3.4 INSTALACIONES DE TUBERÍA
ITEM: 3.4.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 8" (INC. NIVELACIÓN DE PRECISIÓN)

ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS
ALCANCES Y REQUISITOS

Alcance

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

Generalidades

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

g) Transporte local desde las bodegas.
h) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos.

i) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra. Todos los tubos, accesorios, válvulas y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras o revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tubería deberá ser aprobado por el INTERVENTOR. En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

Almacenamiento

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Más de 925	1

Recomendaciones para Instalación de Tuberías

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse

Vigilado Superservicios

cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

Juntas de Tuberías

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

Cimentación de Tuberías

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

La base se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

Prueba de Infiltración

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

Prueba de Estanqueidad

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo que va a probarse, y luego llenando la red con agua hasta una altura de 0.30 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del

Vigilado Superservicios

tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

Condiciones de recibo

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, 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, o instrucciones de la Interventoría.

a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

Medida y tolerancias

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, incluyendo los accesorios. La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

Pago

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de

la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

Actividades que no tienen medida ni pago por separado

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.
- Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.

Vigilado Superservicios

- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

ITEM: 3.5 RELLENOS
ITEM: 3.5.1 ARENA PARA BASE DE TUBERÍA (INCLUYE CARGUE, ACARREO Y COMPACTACIÓN)

1. DESCRIPCION
2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Desmonte y limpieza del área, demolición y traslado de estructuras.
- Ejecución de obras necesarias para el drenaje y subdrenaje tales como las cunetas, desagües y filtros.
- Preparación de la superficie, escarificando, nivelando y compactando el terreno, el afirmado o la superficie donde se debe colocar el relleno. La superficie terminada debe quedar con la densidad y las cotas requeridas; si tiene irregularidades mayores de las tolerancias, el constructor debe corregirlas.
- Cuando se programen obras de concreto antes de la construcción de rellenos, debe esperarse hasta que esas obras cumplan los requerimientos mínimos de resistencia necesaria y que se hayan construido las respectivas obras de protección.

3. MATERIALES

- Los materiales utilizados como relleno en las obras deben presentar como mínimo las siguientes características generales:
- No deben tener características expansivas, colapsibles, erodables o cársticas.
- Los materiales no deben tener materia orgánica.
- Deben estar constituidos por material limpio, resistente, duro, durable.
- No pueden ser desintegrables, deleznables, meteorizables ni solubles.
- Deben estar sanos, sin agrietamientos, sin exceso de partículas planas y/o blandas.
- La construcción de rellenos debe llevarse a cabo utilizando los materiales indicados en esta norma. Los materiales pueden ser utilizados de forma individual (un único material) o empleando una combinación de dos o más materiales considerando o no una estabilización mecánica o química de los mismos.

4. EQUIPOS

-Herramienta de equipo menor

5. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cubico (m3), de camada en arena para cimentación satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Interventor.

ITEM: 3.5.2 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO TAMAÑO MÁXIMO 2" (INCLUYE CARGUE, ACARREO Y COMPACTACIÓN C/0.20M)

1. DESCRIPCION

Suministro, colocación y compactación de material de mixto de rio sin procesar aprobado sobre una superficie debidamente preparada, en una ó más capas, de acuerdo con los alineamientos del estudio de suelos y dimensiones que se indiquen en los planos generales y planos de detalle del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales.
- Verificar condiciones y niveles del terreno sobre el que se aplicará el relleno.
- Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza.
- Determinar y aprobar métodos de compactación, especificando el tipo de equipos a utilizar de acuerdo con las condiciones del terreno y la magnitud del relleno.
- Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.
- Garantizar suministro de agua y proveer equipos eficientes para riego.
- Ejecutar relleno en capas sucesivas con espesores no mayores a 10 cms hasta alcanzar los niveles previstos.
- Verificar y controlar el grado de humedad requerido del material a través de riego ó secado garantizando la uniformidad.
- Compactar los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados en el sitio, hasta alcanzar el grado de compactación determinado en el Estudio de Suelos y en los Planos Estructurales.
- Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno.
- Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.
- Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.
- Corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas.

3. MATERIALES

- MATERIAL MIXTO DE RIO SIN PROCESAR HASTA 2"

4. EQUIPO

Vigilado Superservicios

- HERRAMIENTA Y EQUIPO MENOR (3% M.O.)
- APISONADOR TIPO CANGURO A GASOLINA

5. FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cubico (m3), de cuneta satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Interventor. El volumen se determinará multiplicando el área por el espesor de construcción señalados en los planos u ordenados por el Interventor, en los tramos donde el trabajo haya sido aceptado por éste. Dentro de la medida se deberán incluir, también, los descoles y bajantes de agua revestidos en concreto, correctamente construidos.

ITEM: 3.6 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS
ITEM: 3.6.1 SUB-BASE GRANULAR TAMAÑO MÁXIMO 2" (INCLUYE ACARREO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN C/0.30M)

1. DESCRIPCION:

Suministro, colocación y compactación de material de subbase granular (recebo) aprobado sobre una superficie debidamente preparada, en una ó más capas, de acuerdo con los alineamientos del estudio de suelos y dimensiones que se indiquen en los planos generales y planos de detalle del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales.
- Verificar condiciones y niveles del terreno sobre el que se aplicará el relleno.
- Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza.
- Determinar y aprobar métodos de compactación, especificando el tipo de equipos a utilizar de acuerdo con las condiciones del terreno y la magnitud del relleno.
- Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.
- Garantizar suministro de agua y proveer equipos eficientes para riego.
- Ejecutar relleno en capas sucesivas con espesores no mayores a 10 cms hasta alcanzar los niveles previstos.
- Verificar y controlar el grado de humedad requerido del material a través de riego ó secado garantizando la uniformidad.
- Compactar los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados en el sitio, hasta alcanzar el grado de compactación determinado en el Estudio de Suelos y en los Planos Estructurales.
- Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno.
- Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.
- Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.
- Corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas.

Vigilado Superservicios

3. MATERIALES.

- Material seleccionado de rio hasta 2".

4. EQUIPOS.

- Carrotanque de agua (1000 galones)
- Motoniveladora 215 hp ancho cuchilla 4,27 m 18 toneladas.
- Vibrocompactador rodillo 10
- Volqueta.
- Herramienta y equipo menor.

5. MEDIDAS Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida será el metro cubico (m3), de sub base granular satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Interventor.

2.7.1 BASE GRANULAR TAMAÑO MÁXIMO 1 1/2" (INCLUYE ACARREO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN C/0.10M)

Esta especificación establece las condiciones generales que deben tenerse en cuenta en la construcción de rellenos, las especificaciones de los materiales a ser colocados y los métodos y frecuencia de muestreo para las obras a ejecutar.

Generalidades

Las actividades asociadas a la construcción de recebos deben tener en cuenta los lineamientos planteados en el plan de salud ocupaciones y seguridad industrial propuesto por el contratista y aprobado por la Interventoría.

Los aspectos relacionados con la ejecución de trabajos de topografía, manejo de explosivos, limpiezas, demoliciones y traslado de estructuras y excavaciones deben considerarse de acuerdo con el componente al cual pertenece.

Organización de los trabajos

Propuesta de Rellenos.

Antes de iniciar los trabajos, el constructor debe entregar por escrito a la Interventoría una propuesta de rellenos, sujeta a aprobación, donde se especifiquen para cada material, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Fuentes de materiales de relleno debidamente aprobadas por la autoridad ambiental
- Resultados de los ensayos de laboratorio de los materiales a utilizar que satisfagan las especificaciones de acuerdo con su destinación, tales como granulometría, índice de

plasticidad, desgaste en la máquina de los Ángeles, solidez en sulfatos de sodio y magnesio, CBR, compactación próctor modificado, materia orgánica, etc.

- Características de los equipos por utilizar.
- Métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales.
- Métodos para lograr la humedad que garantice la obtención de la densidad especificada.
- Procedimiento de colocación.
- Espesores de las capas.
- Método de compactación (número de pasadas).

Aunque la Interventoría acepte la propuesta, la aprobación final está supeditada a su comportamiento en obra.

Experimentación

Cuando la Interventoría lo requiera, se debe llevar a cabo una fase de experimentación de los equipos y los materiales que se van a emplear sobre un tramo de prueba, ésta consistirá en probar si el equipo, el espesor de las capas y el número de pasadas, provee el grado de compactación requerido, en caso contrario, deberán realizarse las modificaciones a que haya lugar. En los casos previamente definidos por la Interventoría, se solicitará la verificación de su comportamiento mediante la construcción de terraplenes de prueba.

Sobre el tramo de prueba, se deben efectuar apiques y/o trincheras en el material compactado para verificar la uniformidad y propiedades de los materiales colocados en varias capas.

El Interventor debe velar porque se mantengan, durante la obra, la metodología, los equipos y los materiales resultantes de la fase de experimentación.

La obligatoriedad de esta fase será definida por el Interventor dependiendo de la longitud o área de las obras, el espesor de relleno y en el caso de redes, el cruce de zonas pavimentadas.

- **Almacenamiento y Manejo de Sobrantes**

Los trabajos de clasificación y selección de agregados, así como la separación de partículas de tamaño diferente al especificado, deben efectuarse en el sitio de explotación o elaboración y no en la obra.

Los materiales se deben almacenar en sitios cubiertos o cubriéndolos con lonas o plásticos, y en forma separada cuando sean diferentes. El material que se encuentre en contacto con la superficie natural del terreno y se contamine no debe ser utilizado.

El Interventor debe vigilar que el constructor mantenga y conserve adecuada y limpia el área de la obra en todas sus etapas y hasta su recibo definitivo.

- **Preparación del sitio.**

Previamente a la construcción de cualquier relleno se deben realizar como mínimo las siguientes actividades:

- Desmonte y limpieza del área, demolición y traslado de estructuras.

Vigilado Superservicios

- Ejecución de obras necesarias para el drenaje y subdrenaje tales como las cunetas, desagües y filtros.
- Preparación de la superficie, escarificando, nivelando y compactando el terreno, el afirmado o la superficie donde se debe colocar el relleno. La superficie terminada debe quedar con la densidad y las cotas requeridas; si tiene irregularidades mayores de las tolerancias, el constructor debe corregirlas.

Cuando se programen obras de concreto antes de la construcción de rellenos, debe esperarse hasta que esas obras cumplan los requerimientos mínimos de resistencia necesaria y que se hayan construido las respectivas obras de protección.

En los casos de colocación de rellenos sobre tuberías solo se deben colocar los materiales después de que éstas se hayan instalado a satisfacción de la Interventoría y luego de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones soldadas, si es el caso de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Levantamiento Topográfico detallado de la posición de la tubería.
- Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar el relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se coloca la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

- **Aspectos constructivos**

La construcción de rellenos incluye el suministro, transporte, preparación, colocación y, cuando se indique, la compactación del material de relleno solicitado, sobre una superficie que debe prepararse, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones mostrados en los planos del proyecto y las indicaciones dadas en la presente norma.

Al terminar cada día, la superficie de la obra debe quedar compactada, nivelada y con la inclinación para que drene el agua sin erosión.

- **Construcción de Rellenos contra Estructuras.**

La colocación del relleno contra una estructura de concreto se debe hacer después de catorce días de vaciado el concreto o en el tiempo indicado por la Interventoría de manera que las obras cumplan con los requisitos mínimos de resistencia necesaria y después de haber construido las obras de protección requeridas. En redes de acueducto o alcantarillado el relleno puede iniciarse después de que el mortero de juntas se haya endurecido para que éste no sufra ningún daño por el trabajo.

Cuando se contemple la colocación de capas filtrantes detrás de obras se deben colocar y compactar antes o simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando la precaución de evitar la contaminación entre los diferentes tipos de materiales. La construcción de los rellenos se debe hacer con el cuidado necesario para evitar presiones excesivas y daños a la estructura.
Cuando no se contemple la colocación de material filtrante o geotextil al respaldo de la estructura, se debe colocar grava o roca triturada en las cercanías de los huecos de drenaje, cuando estos existen, para evitar presiones excesivas y segregación del material de relleno.

En las zonas de terreno inclinado donde se desee ampliar los terraplenes existentes o construir uno nuevo, el talud existente o el terreno natural previamente preparado, debe cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones de la interventoría, de tal forma que se garantice la estabilidad del terraplén nuevo.

Los rellenos alrededor de pilas, pozos, alcantarillas y obras similares se deben ejecutar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

- **Extensión y Compactación del Material de Relleno.**
  Colocación de capas y cordones

El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1.5 veces el tamaño máximo del material o 0.20 m.

En terraplenes, el material se debe colocar previamente en un cordón de sección uniforme, donde se verifica su homogeneidad. Si se van a combinar materiales, se deben mezclar formando cordones separados para cada material y luego se deben combinar para lograr su homogeneidad. Luego se extiende en capas.

A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.

Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas la solicitada por la Interventoría, pero en ningún caso menor de 500 kPa.

En las zonas del relleno de tuberías de diámetro menores de 254 mm en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.

Relleno en zanja

Vigilado Superservicios

La zanja debe rellenarse inmediatamente después de la instalación de la tubería protegiendo a la tubería de rocas que puedan caer en la zanja y evitando la posibilidad de flotación en caso de inundación o de desplazamiento. Inicialmente debe compactarse el relleno por debajo y alrededor de la tubería utilizando el método y equipos aprobados por la Interventoría. Las capas deben colocarse de acuerdo con lo indicado en el numeral anterior. Después de que el agua ha drenado el relleno, la densidad del material debe ser igual o mayor a la indicada por la Interventoría.

De acuerdo con la obra, la compactación se debe efectuar longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho mínimo de un tercio del ancho del rodillo o vano del compactador. En las zonas inclinadas se hace desde el borde inferior al superior.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras, no permitan el empleo del equipo convencionalmente utilizado, se deben compactar con equipos apropiados y aprobados para el caso, de forma que las densidades que se obtengan no deben ser inferiores a las obtenidas en el resto de la capa del relleno.

Condiciones de humedad.

El constructor debe alcanzar en obra para cada material, el contenido de humedad con el que garantice el grado de compactación máximo.

Cuando el material tenga una humedad diferente de la adecuada para la compactación, el constructor debe desarrollar las actividades necesarias para lograr la humedad requerida. La Interventoría puede aceptar alternativas propuestas por el constructor pudiendo desecar por aireación, adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, como cemento, ceniza, cal y debe adoptar todas las precauciones para garantizar la integridad física de los operarios. Con la humedad adecuada se debe compactar mecánicamente la capa. En los cimientos y núcleos del relleno, la densidad que alcancen las diferentes capas no debe ser menor de la exigida.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, se deberá garantizar que no se deteriore la capa subyacente en el proceso por ingreso de agua o sobrepeso.

Excepto cuando lo permita el tipo de material, las condiciones y el método de trabajo, por ejemplo en trabajos en áreas cubiertas o colocando cubiertas temporales, la construcción no se debe realizar en instantes de lluvia o cuando existan temores fundados de que ocurra; tampoco la temperatura ambiente debe ser menor de dos grados Celsius (275 K). Las demoras por estos aspectos no se consideran si la Interventoría lo determina y el constructor debe cumplir con el programa del trabajo.

Equipo de compactación

Vigilado Superservicios

La compactación debe realizarse con equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores, compactadores vibratorios o combinados. El constructor debe tener en el sitio de trabajo el equipo necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente.

Los apisonadores manuales para compactación deben tener una superficie de apisonamiento no mayor de 150 mm por 150 mm y peso mayor de 100 N.

Control de la Compactación

El control de compactación de los rellenos se debe llevar a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La Interventoría ordenará las pruebas de densidad en el terreno, por jornada y por material, con muestras tomadas en la cantidad y en los sitios que estime conveniente, de acuerdo con lo expuesto en el numeral □.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualquier método para obtener la calidad del producto requerida.

Control de los Espesores

El control del espesor de los rellenos compactados se debe llevar a cabo midiendo en obra y comparando con los diseños. En caso de que los espesores resulten diferentes a los de diseño, con tolerancia de 2 cm, el constructor debe tomar las medidas complementarias necesarias tales retiros o colocación del material sobrante o faltante. Los excesos de material cuyas especificaciones sean superiores a las de su reemplazo pueden ser aceptados.

- **Materiales de relleno**
- **Características Generales de los Materiales.**

Los materiales utilizados como relleno en las obras deben presentar como mínimo las siguientes características generales:

- No deben tener características expansivas, colapsibles, erodables o cársticas.
- Los materiales no deben tener materia orgánica.
- Deben estar constituidos por material limpio, resistente, duro, durable.
- No pueden ser desintegrables, deleznables, meteorizables ni solubles.
- Deben estar sanos, sin agrietamientos, sin exceso de partículas planas y/o blandas.

La construcción de rellenos debe llevarse a cabo utilizando los materiales indicados en esta norma. Los materiales pueden ser utilizados de forma individual (un único material) o empleando una combinación de dos o más materiales considerando o no una estabilización mecánica o química de los mismos.

- **Relleno Mezcla de Gravilla y Arena Lavada de Río**

Propiedades del relleno

- La arena deber ser limpia y tener un contenido de finos (porcentaje que pasa el tamiz N°200) menor del cinco por ciento (5%) de su peso

Vigilado Superservicios

- Su peso específico de sólidos deberá ser mayor de 2.4.
- La gravilla debe tener un tamaño máximo de 19.05 mm (3/4 de pulgada).
- La granulometría que debe cumplir el material de relleno es:

Granulometría para mezcla de gravilla y arena lavada de río.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM(")	
19.1 mm	3/4"	100
12.70 mm	1/2"	80 – 100
9.50 mm	3/8"	70 – 90
4.76 mm	No. 4	50 – 65
2.38 mm	No. 8	35 – 50
1.19 mm	No. 16	25 – 40
0.59 mm	No. 30	15 – 30
0.297 mm	No. 50	10 – 20
149 µm	No. 100	5 – 10
74 µm	No. 200	0 – 5

Usos

El material de mezcla puede ser utilizado en las zonas "cama" y "atraque" de los modelos de cimentación para tuberías. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

- **Relleno material seleccionado tamaño máximo 2" y Afirmado en material seleccionado tamaño máximo 2"**

Propiedades

- El material de recebo no debe contener limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.
- El tamaño máximo del material debe ser el menor entre el calculado con los 2/3 del espesor de la capa compactada y tres pulgadas (2").
- El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz N° 200) debe ser inferior al treinta por ciento (30%)
- El contenido de materia orgánica debe ser menor del 1%.
- El límite líquido menor del 45% y el índice de plasticidad menor del 12%.
- El material debe cumplir la siguiente granulometría:

Granulometría del recebo.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM (")	
76.20 mm	3"	100
25.40 mm	1"	50 – 100
4.76 mm	No. 4	20 – 70
420 µm	No. 40	0 – 40
74 µm	No. 200	0 – 25

Propiedades

El porcentaje de compactación debe ser mayor o igual al 93% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Compactación Proctor Modificado.

Usos

El material puede ser utilizado para las zonas de "atraque", "relleno inicial" y "relleno final" de cimentación de tuberías (zanjas y terraplenes) y para conformación de terraplenes en vías.

Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

Cuando el recebo se utilice para atraque de tuberías o como relleno inicial o final del modelo de cimentación, se debe colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales simétricas no mayores de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de espesor final hasta la cota final de la zona. La compactación se debe hacer con pisones apropiados o planchas vibratorias.

El recebo puede utilizarse además en los siguientes casos:

- Relleno de áreas con espesor mayor a 1.0 metro, como los utilizados alrededor de estructuras, para construcción de losas de concreto, patios de maniobras, zonas de circulación, parqueaderos o similares.
- Rellenos alrededor de estructuras, o de tuberías, donde se presentan variaciones considerables y frecuentes de la posición del nivel freático.

- **Arena de Peña**

Propiedades

- La arena de peña debe ser limpia, no plástica.
- El porcentaje de finos no debe ser superior al 20%.
- La arena de peña debe cumplir con la siguiente granulometría.

Granulometría para arena de peña

TAMIZ		PORCENTAJE
SI	ASTM	QUE PASA
9,5 mm	3/8"	100
4,8 mm	N° 4	80 – 100
2 mm	N° 10	
425 µm	N° 40	
74 µm	N° 200	5 – 20

Usos

Puede ser usada para elaboración de morteros, capas aislantes o impermeabilizantes, como base y atraque de tuberías flexibles y capa de soporte de adoquines. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

- **Arena Lavada**
  Propiedades

  - La arena lavada debe ser limpia, no plástica
  - El porcentaje de finos debe ser menor al 5%
  - La arena lavada debe cumplir con la siguiente granulometría:

Granulometría para arena lavada.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM	
9.50 mm	3/8"	100
4.80 mm	N° 4	85 – 100
2.00 mm	N° 10	65 – 85
425 µm	N° 40	25 – 55
74 µm	N° 200	0 – 5

Usos

La arena lavada puede ser utilizada como material filtrante cuando el suelo es arcilla, como capa de soporte de adoquines o para la elaboración de concretos. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

- **Grava.**
  Propiedades del Material

En el ensayo de solidez con sulfato de sodio no debe mostrar señales de desintegración ni una pérdida mayor del 15% y en el ensayo de solidez con magnesio pérdida menor de 21%.

El desgaste en la máquina de los Ángeles no debe ser mayor al 45 por ciento (45%).

El material debe estar constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz 75 mm (3") y el 19 mm (3/4"). No requiere ninguna gradación especial, permitiéndose el uso de fragmentos de un solo tamaño.

Usos

El material cuya granulometría corresponde a los tipos indicados anteriormente puede ser utilizado como material filtrante en subdrenajes. El material también puede ser utilizado como material en la elaboración de concretos, para lo cual debe cumplir con la gradación establecida para ello. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la Interventoría.

- **Gravilla**
  Propiedades del material.

En el ensayo de solidez con sulfato de sodio no debe mostrar señales de desintegración ni una pérdida mayor del 15% y en el ensayo de solidez con magnesio pérdida menor de 21%.

El desgaste en la máquina de los Ángeles no debe ser mayor al 50 por ciento (50%).

El material debe cumplir con la siguiente granulometría:

Granulometría para gravilla.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
SI	ASTM		
76.2 mm	3"		
63.5 mm	2 ½"		
50.8 mm	2		
38.1 mm	1 ½"		
25.4 mm	1"	100	
19.1 mm	¾"	80-100	100
12.7 mm	1/2"		80-100
9.52 mm	3/8"	20-55	
4.76 mm	N° 4	0-10	0-15

Usos

El material puede ser utilizado como base en la conformación de la estructura de pavimentos, como material filtrante y en cimentación de tuberías zonas "Cama" y "Atraque".

- **Sub-base Granular.**
  Propiedades.

Tolerancias:

- Límite líquido, 2% e índice de plasticidad, 1%.
- DMA, 5%.
- No se especifican pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato y magnesio.

Propiedades del relleno compactado.

Tolerancias:

- CBR, 5%.
- El porcentaje de compactación obtenido en el ensayo de Compactación Próctor Modificado, 2%.

Usos

Este tipo de rellenos puede ser usado para las zonas de "Relleno inicial", "Relleno final" y "Acabado" en la cimentación de tuberías y como parte de la estructura del pavimento. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

- **Base Granular**
  Propiedades

Tolerancias:

- Límite líquido, 2% e índice de plasticidad, 1%.
- DMA, 5%.
- No se especifica el contenido de arena obtenido mediante del ensayo de equivalente de arena.
- No se especifican pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato y magnesio.
- No se especifica porcentaje de caras fracturadas.
- No se especifica porcentaje de partículas alargadas y planas.

Propiedades del relleno compactado.

Tolerancias:

- CBR, 8%.
- El porcentaje de compactación obtenida en el ensayo de Compactación Próctor Modificado, 2%.

Usos

Este tipo de rellenos puede ser usado para las zonas de "Relleno inicial", "Relleno final" y "Acabado" en la cimentación de tuberías como parte de la estructura del pavimento. Cualquier uso diferente al indicado en esta norma debe ser previamente aprobado por la interventoría.

- **Muestreo y métodos de prueba de los materiales de relleno**

Con el fin de verificar las propiedades de los materiales utilizados como relleno para instalación de tuberías de redes de acueducto y/o alcantarillado o para estructuras diferentes a las redes se debe realizar una serie de muestreos de acuerdo con los lineamentos impartidos por la interventoría.

Los ensayos deben realizarse en laboratorios aprobados por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta lo solicite.

- **Tolerancias**

La cota de terminación de rellenos, conformado y compactado, no debe variar de la proyectada más de los valores siguientes. En pedraplenes: 100 mm; en superficie mejorada, conformada y compactada: 30 mm; en rellenos tipo base y subbase: 20 mm, en este caso la uniformidad de la superficie de la obra ejecutada debidamente comprobada y colocada en direcciones diferentes, no admite variaciones superiores a 15 mm, para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier exceso de esta tolerancia se corrige con reducción o adición de material en capas de poco espesor y para asegurar adherencia se debe escarificar y compactar nuevamente.

Para zanjas, donde se interrumpen áreas con proceso de compactación y estructura de materiales diferentes (p. ej. Vías y andenes), la superficie no debe presentar diferencias altitudinales con sus vecindades, superiores a los 20 mm.

Vigilado Superservicios

Se deben seleccionar sitios críticos con criterio, no al azar, donde se determina el espesor medio de la capa compactada el cual debe ser mínimo el de diseño; no se admite ningún valor menor, si esto se presenta se rechaza el tramo.

- **Alcance y ejecución de los trabajos**

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas y pago de las actividades relacionadas con los rellenos requeridos en las obras.

El Contratista debe realizar y presentar a la interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

La Interventoría podrá exigir una mayor frecuencia de muestreo y otros ensayos diferentes a los exigidos en el Capítulo 14 "Rellenos" de la especificación técnica básica.

- **Clasificación**

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son:

- Relleno mezcla de gravilla y arena lavada de río.
- Relleno material seleccionado tamaño máximo 2" .
- Afirmado en material seleccionado tamaño máximo".
- Materiales provenientes de excavación.
- Piedra partida.
- Arena.
- Suelos estabilizados.
- Grava
- Relleno en concreto.
- Su-base granular.
- Base granuar.

- **Condiciones de recibo**

La Interventoría autorizará la medida y pago de un volumen de relleno, 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 o instrucciones de la Interventoría.

a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garantizan la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en el presente Capítulo.
b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iníciales.

Vigilado Superservicios

c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la Interventoría.
d) Relleno completamente instalado y compactado de acuerdo con las recomendaciones del presente Capítulo.

- **Medida**

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen en metros cúbicos (m^3) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

- **Pago**

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

- **Actividades que no tienen medida ni pago por separado.**

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

a) Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno. El Contratista debe realizar por su cuenta y a su costo los ensayos de suelos indicados en el presente Capitulo. Antes de colocar y compactar el material de relleno se deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el Contratante.
b) El control de aguas durante la colocación de los rellenos, de acuerdo con las indicaciones del numeral "Manejo de aguas". El costo por las actividades relacionadas con el manejo de aguas debe estar incluido dentro del precio global del contrato.
c) Relleno de cualquier material especificado por la Interventoría de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
d) Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en el presente Capítulo.
e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de escombrera o el sitio aprobado por la Interventoría.

Vigilado Superservicios

f) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, Dúctos, etc. Existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
g) Materiales y elementos requeridos en la estabilización de los suelos.
h) Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago

ITEM: 1.11.2 CARPETA ASFÁLTICA, E=0.10M (INCLUYE IMPRIMACIÓN)

1. DESCRIPCION:

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION: En coordinación con la Interventoría, se determinarán las áreas de pavimento a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados por el Interventor. En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero a una profundidad mínima de 0.10 m. y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0.30 m., la cual será demolida manualmente de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la Interventoría son responsabilidad del CONTRATISTA, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de Expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente. La demolición de las franjas lindero resultante se hará de manera manual con maceta y cincel y con las precauciones debidas. 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. El sitio de disposición del pavimento será el indicado por las autoridades municipales.

3. MATERIALES.
- Disco cortadora pavimento

4. EQUIPOS.
- compresor con martillo
- Cortadora
- Herramienta de equipo menor

5. MEDIDAS Y FORMA DE PAGO.
Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), de pavimento demolido y apilado. En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., transportes y acarreo, igualmente la mano de obra.

ITEM: 3.6.4 PAVIMENTO RÍGIDO, CONCRETO 3000 PSI ELAB. EN OBRA (E=0.20M)

ITEM: 3.6.5 CONCRETO 3000 PSI PARA PLACA PISO O ANDENES, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)

Vigilado Superservicios

- **Alcance y ejecución de los trabajos**

  Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de reconstrucción de vías en la zona afectada por la instalación de la tubería.

  Para la construcción de las obras, el contratista deberá realizar el ajuste altimétrico y geométrico a los planos arquitectónicos con el fin de definir niveles finales de acabado de pisos y geometría de detalle de vías, senderos, ciclorutas y plazoletas.

  La repavimentación debe hacerse conforme a la licencia de excavación y máximo cuando se completen 100 metros de franja para realizar esta labor. Todos los trabajos deben garantizarse contra deterioro, bien sea que éste se produzca por defectos en la compactación de rellenos, deficiencia de calidad de mezcla o defectos de su colocación y compactación o cualquier otra causa que incumpla con las normas y especificaciones.
  Para controlar la aparición y propagación de malezas y pasto kikuyo en las zonas duras contempladas en esta especificación, (senderos, andenes, vías en adoquín), se debe aplicar un herbicida aprobado por la Interventoría y en las cantidades y repeticiones recomendadas por el fabricante o por la Interventoría.

  El Contratista deberá reconstruir a su costo tan pronto lo ordene la Interventoría todos los pavimentos, y toda aquella estructura que dañe por descuido en sus operaciones o por causa de su trabajo.

- **Excavaciones**

  Las excavaciones que sean requeridas para la construcción y/o reconstrucción de los elementos relacionados en esta especificación, deben ser realizadas según las condiciones descritas en el capítulo "Excavaciones" de este documento.

- **Rellenos**

  Los materiales utilizados para todos los rellenos deben cumplir con los requisitos indicados en el Capítulo 14 "Rellenos" de las especificaciones técnicas básicas.

- **Pavimentos**

  El contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo los ensayos de control de calidad de los materiales para los pavimentos en un laboratorio previamente aprobado por la Interventoría.

Pavimentos Flexibles

Para efectos de esta especificación se considera pavimento flexible aquella estructura conformada por material granular, la base asfáltica y la capa de rodadura asfáltica.

Para construir estos Pavimentos se emplearán las normas establecidas por la Secretaría de Infraestructura. La Interventoría determinará las zonas donde este tipo de asfalto debe colocarse, de acuerdo con las especificaciones del pavimento del resto de la vía.

El espesor mínimo de la capa de base asfáltica del pavimento será de diez (10) cm, a menos que la vía en consideración tenga espesores mayores para estas capas, caso en el cual los espesores existentes primarán como criterio mínimo.

El pavimento se construirá sobre una base de mínimo 0.15 m de espesor, construida con relleno.

El contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo los ensayos de control de calidad de los pavimentos en un laboratorio previamente aprobado por la Interventoría.

Reconstrucción

La rotura de pavimentos se organizará en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.

A menos que la Interventoría indique lo contrario, la repavimentación se hará conforme a la licencia de excavación, y máximo cuando se completen 100 metros de franja para realizar esta labor.

Sello Asfáltico para Pavimento.

En los sitios que indique la Interventoría se deberán colocar sellos asfálticos.

Pavimento Rígido

Reconstrucción

La rotura de pavimentos se organizará en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.

El espesor mínimo de la capa del pavimento rigido será de diez (20) cm, a menos que la vía en consideración tenga espesores mayores para estas capas, caso en el cual los espesores existentes primarán como criterio mínimo.

A menos que la Interventoría indique lo contrario, la repavimentación se hará conforme a la licencia de excavación, y máximo cuando se completen 100 metros de franja para realizar esta labor.

- **Condiciones de recibo.**
  La interventoría autorizará el pago de la reconstrucción de vías, andenes, pisos y sardineles, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en

Vigilado Superservicios

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, instrucciones de la Interventoría, NTC, INV, ASTM.

a) Presentación de los resultados de los ensayos de laboratorio exigidos, en el siguiente orden de prioridad, en las Especificaciones técnicas de construcción, Interventoría, NTC, INV, ASTM.
b) Entrega de la obra en un todo de acuerdo con los alineamientos y pendientes establecidos en los planos del proyecto o las indicaciones de la empresa.

- **Medida**

La medida para el pago por la reconstrucción de los pavimentos flexibles será el área en metros cuadrados (m2), aproximado al décimo de metro cuadrado, de pavimento de cada clase.

La medida para el pago por la construcción de los pavimentos rígidos será el área en metros cuadrados (m2), aproximado al décimo de metro cuadrado, de pavimento de concreto de cada clase construido por el Contratista a satisfacción de la Interventoría.

- **Pago**

La obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales; y todos los demás costos necesarios para la reparación y reconstrucción de pavimentos y andenes de acuerdo con las estipulaciones de esta especificación o lo ordenado por la Interventoría.

ITEM: 3.7 CONEXIONES DOMICILIARIAS
ITEM: 3.7.1 CAJA INSPECCIÓN 0.90X0.90M, CONCRETO REF. 3000 PSI ELAB.EN OBRA, H=0.90M , E=0.10M (INC. EXCAVACIÓN, FORMALETA 1/3 USOS)

1 DESCRIPCION
Este ítem se refiere a la construcción de cajas en ladrillo pañete para desagües subterráneos, de la forma y medidas que muestra el plano de desagües.

2 PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN
Las excavaciones para cajas de inspección deberán ser ejecutadas y el fondo de las mismas deberán cubrirse con una capa de recebo compactado de 0.10 m. Sobre esta deberá fundir se construirán bajo una placa reforzada en concreto de 3.000 psi, deespesor 10 cms. Las paredes serán en ladrillo recocido, pañetado con arena lavada, todo con mortero impermeabilizado, redondeando todos los ángulos. El flujo se encausará desde las bocas de entrada hasta la boca de salida, mediante cañuelas de sección circular en el fondo de la caja, no menor de 2/3 del diámetro del tubo de salida. Las tapas serán en concreto reforzado, con marcos en platina de hierro que ira colocando como remate superior sobre el muro de la caja debidamente anclado con pernos, el ángulo será de 2" x ½". Las tapas podrán dejarse a la vista o enchapadas.
Sobre el fondo de la caja se harán cañuelas con una profundidad de 2/3 el diámetro del tubo de salida, con una pendiente del 5% y en la dirección de flujo.

Vigilado Superservicios

3.MATERIALES

Material a emplear: Ladrillo recocido, Concreto reforzado, mortero de pega 1.5 tapas en Angulo y varilla.

4.MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UN) de cajas de inspección, debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

ITEM: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADOS 6" (INC. NIVELACIÓN DE PRECISIÓN).

ALCANCES Y REQUISITOS

- **Alcance**

Este capítulo se refiere a los requisitos necesarios para la correcta instalación o montaje de las tuberías de alcantarillado, sus accesorios y válvulas que se requieren para la correcta operación y mantenimiento. También se establecen las normas para su aceptación, medida y pago.

- **Generalidades**

Los trabajos comprendidos en la instalación de tuberías son los siguientes:

j) Transporte local desde las bodegas.

b) Bajada a la zanja, instalación (incluye el suministro del lubricante), unión y limpieza de los tubos.

c) Toda otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y su prueba hidrostática.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra. Todos los tubos, accesorios, válvulas y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras o revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tubería deberá ser aprobado por el INTERVENTOR. En general, para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, accesorios y válvulas, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo.

Vigilado Superservicios

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de las tuberías y en caso de que esto ocurra, todos los gastos que se ocasionen para corregir el daño, serán por cuenta del CONTRATISTA.

- **Almacenamiento**

Se debe tener en cuenta que el terreno sea uniforme, libre de piedras, troncos u objetos similares. Apoye los tubos en toda su extensión. Se debe en lo posible evitar almacenar tubería expuesta a la intemperie por espacio superior a 15 días, en caso contrario busque proteger la tubería en la sombra. Almacene según el diámetro, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Diámetro en mm	Número de filas
160 a 325	4
350 a 525	3
550 a 900	2
Mas de 925	1

- **Recomendaciones para Instalación de Tuberías**

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deben observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que la Interventoría lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Se debe replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por la Interventoría. El replanteo debe ser aprobado por la Interventoría. Ningún tubo puede colocarse cuando, a criterio de la Interventoría, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo; esta verificación debe hacerse cada 10 metros. Para tuberías de diámetro mayor o igual a 36", la verificación debe hacerse en cada tubo.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías, en el caso que existan, y los accesorios de conexión en la dirección aguas arriba.

Los tubos deben bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos. No se debe permitir el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 0.15 m. de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 0.10 m.

Vigilado Superservicios

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se debe dejar perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 0,30 m. del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo. Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, se deben taponar los extremos de la tubería instalada.

Deben tomarse todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

Se deben además realizar los trabajos para hacer la conexión de la tubería al pozo o estructura iniciales o finales del proyecto. Adicionalmente se deben realizar las conexiones a las cajas domiciliarias existentes, dejando el sistema operando normalmente.

Las excavaciones y rellenos deben realizarse de acuerdo con las presentes especificaciones dadas por a Interventoría.

- **Juntas de Tuberías**

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, el tubo debe permanecer suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas.

Las juntas deben ser herméticas e impermeables y deben estar libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales que afecten su comportamiento.

Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo con lo especificado por el fabricante.

Las uniones de caucho y sus sellantes deben almacenarse en sus empaques y no deben exponerse a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

- **Cimentación de Tuberías**

La tubería debe colocarse de acuerdo con el tipo de cimentación especificada en los planos, o a criterio de la Interventoría de acuerdo con el material de excavación y base resultante.

La cimentación debe ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo. En los tubos con uniones de campana, se deben excavar anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

Vigilado Superservicios

La base se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual se debe disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

- **Pruebas de Infiltración y Estanqueidad de la Tubería**

Se debe probar la impermeabilidad y la estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deben realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan los pozos a ambos extremos. El tiempo mínimo de las pruebas debe ser de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Debe además calcularse la longitud de la tubería con presencia de fugas o infiltraciones incluyendo las longitudes de conexiones domiciliarias, si existen, en la longitud total.

- **Prueba de Infiltración**

Esta prueba debe realizarse cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y una vez conformados los rellenos.

La prueba consiste en medir la cantidad de agua filtrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición de agua debe hacerse a juicio de la Interventoría. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que se vaya a ensayar se debe dejar saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería afecte los resultados. Una vez producida la saturación se debe extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

- **Prueba de Estanqueidad**

Se debe efectuar la prueba de estanqueidad mediante sello provisional de alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo que va a probarse, y luego llenando la red con agua hasta una altura de 0.30 m por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga es la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

El Contratista debe garantizar la integridad del suministro y la menor incomodidad a la comunidad a lo largo de la ejecución de la obra, por esta razón, no se permite apilar tubería fuera de un lugar de almacenamiento adecuado una longitud de tubería mayor a la que se va a instalar en el día, y en ningún caso, esta tubería apilada para instalar excederá una longitud de 100 metros por día.

El Contratista debe programar el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y accesorios coincida con el sitio y secuencia de su instalación. La longitud definitiva depende de la tubería efectivamente instalada.

- **Condiciones de recibo**

La Interventoría autorizará el pago de tubería instalada, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral. Para ello debe tener en

Vigilado Superservicios

cuenta los documentos citados a continuación, de acuerdo con el siguiente orden de prioridad: planos del proyecto, especificaciones técnicas, o instrucciones de la Interventoría.

a) Entrega a la Interventoría del certificado de conformidad con la Norma Técnica correspondiente, de los materiales requeridos para la ejecución de la obra;
b) Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
c) Terminación completa y a satisfacción de la Interventoría de los trabajos de colocación instalación de tuberías, de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.
d) Entrega del informe de tubería instalada de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

- **Medida y tolerancias**

La medida para el pago del suministro e instalación de tubería, será la longitud total en metros (m) con aproximación al centésimo de metro de cada clase y diámetro, incluyendo los accesorios. La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

- **Pago**

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista o del sitio especificado por La Empresa de Servicios Públicos del Meta, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías y el precios estará incluido en el valor del suministro.

- **Actividades que no tienen medida ni pago por separado**

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Fabricación de las tuberías de alcantarillado diferente al objeto de suministro de ésta especificación.
- Transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo de cada uno de los elementos suministrados.
- Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
- Almacenamiento de los elementos a suministrar desde el momento de su fabricación hasta el momento de su entrega.

Vigilado Superservicios

- Los costos de los ensayos de los elementos, consecución de sellos de conformidad o certificados de conformidad serán a cargo del Contratista ó Proveedor y deberán estar incluidos en el precio unitario de la tubería.
- Los empaques necesarios para las uniones y acoples.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Proveedor ó Contratista para cumplir lo especificado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- El cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.
- Las actividades relacionadas con relocalizaciones de tuberías de alcantarillado, cuyos costos se deben incluir en los ítems de instalación de la presente especificación.
- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- Proceso de unión de tuberías y soldadura, termofusión, electro fusión y laminación en fibra de vidrio.
- El control de aguas durante la instalación de tuberías.
- Cualquier trabajo requerido para llevar a cabo el revestimiento interno y externo de las uniones de campo.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección. Sus costos deberán estar incluidos en el precio unitario de instalación de tuberías.
- Empates de las tuberías a pozos o estructuras iniciales o finales y a cajas domiciliarias.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de renovación de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.
- **Ítems de pago**

Todo el costo de los trabajos definidos en esta especificación deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems de suministro e instalación de cada tipo de tubería, por lo tanto no habrá medida ni pago por separado para estas actividades.

ITEM: 3.7.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE KIT SILLA YEE 8 X 6" DE PVC PARA ALCANTARILLADOS (INCLUYE ACONDICIONADOR Y ADHESIVO)

1.DESCRIPCIÓN

Para el empalme de la tubería sanitaria de las acometidas domiciliarias con el colector principal se utilizará una silla Yee en PVC, mediante la aplicación de un agente acondicionador

Vigilado Superservicios

que prepara la superficie y un elemento con base de poliuretano que en este caso se denomina adhesivo, garantizando la hermeticidad del sistema y la resistencia mecánica tanto de la tubería como accesorio. En caso de que se oferte Kit silla Yee sanitaria PVC, para el empalme de la tubería sanitaria de las acometidas domiciliarias con el colector principal se utilizará una silla yee en PVC, esta contiene: una silla Yee en PVC, dos abrazaderas en acero con sus respectivos perno y un hidrosello de caucho para hacer el sello hermético.

2.MATERIALES

- Kit Silla Yee 8X6 (inc. Hidros. Y Abrazaderas)

3.EQUIPO Y MANOS DE OBRA

- Herramienta menor 10% M.O.BB
- Cuadrilla BB (instalaciones)

4.PROCEDIMIENTO

Las actividades comprenden la instalación y colocación de accesorios que deben cumplir con la norma NTC 4764 partes 19 y 210. Los accesorios de 8" y 10" se instalarán sobre la cama de relleno compactada teniendo en cuenta las pendientes de diseño, utilizando el equipo adecuado, siguiendo las instrucciones:

- Limpie tanto los espigos como las campanas que se vayan a unir, teniendo cuidado de no dejar lodo, arena o residuos en los mismos.
- Asegúrese que los tres primeros valles completos de espigo estén limpios.
- Coloque el caucho en el primer valle de la tubería, asegurándose que quede firmemente asentado.
- Aplique lubricante generosamente en la campana y sobre el lomo del caucho únicamente, lo puede hacer con una brocha, esponja o trapo.
- Debe alinear la unión, luego introducir el espigo en la campana y empujar.
- Importante verificar que en el proceso no se introduzcan partículas de material de relleno en la campana para evitar fugas.
- No flectar el espigo en la campana en sentido vertical u horizontal. El espigo y la campana se deben mantener alineados.
- Cuando se instale el espigo dentro de la campana, no se deben producir tensiones sobre esta, por lo tanto, la deflexión debe ser 0 grados, así la campana podrá absorber de forma natural las deflexiones provocadas por los asentamientos del terreno y movimientos sísmicos eventuales.
- La deflexión en la campana debe ser de 0 grados en los colectores y conexiones domiciliarias. Cuando se requieran cambios de dirección menores a 6 grados en las conexiones domiciliarias, estos se pueden lograr aplicando flexión sobre el tubo y aislando la campana. Esta actividad debe ser particularmente revisada por el contratante, antes de llevar a cabo el tapado.

5.MEDIDA

Unidad (Und). La unidad de medida será suministrada a satisfacción del contratante, incluyendo los accesorios cuando los hubiere, de acuerdo con lo indicado en los planos.

6.FORMA DE PAGO

Vigilado Superservicios

El pago correspondiente se hará según las sillas Yee suministrada como antes se ha establecido y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el formulario de precios y cantidades para los respectivos ítems. Los precios unitarios para el suministro de la silla Yee, deberán incluir los costos necesarios para la adquisición de los materiales necesarios, cargue del vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra.

ITEM: 3.8 POZO DE INSPECCIÓN
ITEM: 3.8.1 PLACA CUBIERTA - POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C=28MPA REFORZ. ELAB. OBRA, E=0.20M, INC. TAPA HD SIST. SEGURIDAD)

DESCRIPCION
Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoría para la ejecución de obras.
- La presente especificación se refiere a los pozos de inspección y cámaras de caída en concreto de 4000psi de 1.20m, 1.50m y 1.8m de diámetro.
- Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:
- Cada 80 - 120 m.
- Cambios de dirección.
- Cambios de pendiente.
- Intersección de tuberías.
- Cambios en los diámetros de las tuberías.
- Cambios en el material de las tuberías.
- En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:
- Placa de fondo o base.
- Cilindro o cuerpo del pozo.
- Cubierta y acceso.
- Cámaras de caída.

MATERIALES
Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.
Los materiales a utilizar son los siguientes:
• Concreto de 28MPa para la placa circular base, cilindro, placa cubierta, núcleo de tapas, cañuelas y cámara de caída.

• El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

EQUIPOS

-Herramienta de equipo menor

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma. La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

ITEM: 3.8.2 CILINDRO POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO IMPERMEAB. F'C =28MPA ELAB. EN OBRA, E=0.20M, INCLUYE ESCALERA GATO VAR.#6)

DESCRIPCION

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Para la ejecución de todos los trabajos el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones de la Interventoria para la ejecución de obras.
- La presente especificación se refiere a los pozos de inspección y cámaras de caida en concreto de 4000psi de 1.20m, 1.50m y 1.8m de diámetro .
- Los pozos deben ser construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:
- Cada 80 - 120 m.
- Cambios de dirección.
- Cambios de pendiente.
- Intersección de tuberías.
- Cambios en los diámetros de las tuberías.
- Cambios en el material de las tuberías.
- En esta especificación se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:
- Placa de fondo o base.
- Cilindro o cuerpo del pozo.
- Cubierta y acceso.
- Cámaras de caída.

MATERIALES

- Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.
- Los materiales a utilizar son los siguientes:
- Concreto de 28MPa para la placa circular base, cilindro, placa cubierta, núcleo de tapas, cañuelas y cámara de caída.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

EQUIPO

- Herramienta de equipo menor
- Formaleta metal

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en ladrillo será el metro lineal (m) aproximado al décimo de metro, de altura de cilindro para cada uno de los espesores establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo.

3.8.3 PLACA CIRCULAR BASE - POZO INSPECCIÓN D=1.20M (CONCRETO F'C = 28MPA REFORZ. ELAB. EN OBRA, E=0.20M)

DESCRIPCIÓN

Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

Es la parte inferior del pozo de inspección; consiste en una placa circular de concreto reforzado utilizando concreto de 28MPa y una retícula de refuerzo constituida por flejes hechos de barras de acero espaciado uniformemente cada 0.15 m en ambos sentidos, de acuerdo con el despiece mostrado en los planos y en los esquemas. El espesor de esta placa será de 0.20 m. La placa de base será de un diámetro tal que permita que el cilindro del pozo quede totalmente apoyado en ella y con un diámetro interno de 1.60 m o 1.90 m, según corresponda.

MATERIALES

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.
Los materiales a utilizar son los siguientes:

Vigilado Superservicios

- Concreto de 28MPa para la placa circular base, cilindro, placa cubierta, nucleo de tapas, cañuelas y cámara de caída.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

EQUIPOS

- Herramienta de equipo menor

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Unidad) construida por el Contratista de acuerdo con los planos o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma.

ITEM: 3.8.4 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 8" Y 14" (CONCRETO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)

1.DESCRIPCION Estructura de concreto, de forma cilíndrica y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

En la parte inferior del pozo de inspección se deben configurar las cañuelas correspondientes con concreto de 28MPa, de acuerdo con los detalles de los planos suministrados por el Contratante y/o las indicaciones de la misma.

3.MATERIALES

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio del Contratante y/o la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.
Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto de 28MPa para la placa circular base, cilindro, placa cubierta, núcleo de tapas, cañuelas y cámara de caída.
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el Contratante y/o la Interventoría.

4.EQUIPOS

Herramienta de equipo menor

5.MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Vigilado Superservicios

La medida para el pago de la base y la cañuela será el número de unidades (unidad) instaladas a satisfacción de la Interventoría. La obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

ING. NELSON LOZANO CANTOR
Gerente
ESPA E.S.P.

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA
Elaboró: Yorman Alexis González Jaramillo	Apoyo Técnico Subgerencia de Acueducto y Alcantarillado	