



CONSTRUCCION COLECTOR SANITARIO
ALTERNO CASCO URBANO MUNICIPIO DE
ANAPOIMA - CUNDINAMARCA

***ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
DEL PROYECTO***

***DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
EMPRESA REGIONAL AGUAS DEL TEQUENDAMA
MUNICIPIO DE ANAPOIMA***





OBRASEIN
OBRAS E INNOVACIÓN S.A.S
CONSTRUYENDO EL CAMINO

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

1 PRELIMINARES Y VARIOS (ITEM 1.1)

SEÑALES Y PROTECCIÓN

1.1.1 Generalidades

Para que no se presenten perturbaciones de tránsito e incomodidades a los vecinos y demás problemas que puedan originar este tipo de obras, el Contratista deberá organizar mediante programas detallados previamente aprobados por La Interventoría, la circulación de los vehículos en la zona de influencia de las obras, el funcionamiento de las áreas de explotación agropecuaria en los sitios donde se realizarán obras, la disposición en los sitios de trabajo de los materiales a colocar o instalar, los desvíos por cierres de vías y restricción de calzadas, etc.

Para este fin, el Contratista deberá suministrar, instalar y mantener en buen estado la cantidad de señales y protecciones que a juicio de La Interventoría sean requeridas por la obra, en los sitios indicados por la misma y de acuerdo con lo estipulado en este capítulo.

Para las señales y protecciones, el Contratista deberá seguir las normas y recomendaciones contenidas en el "Manual Sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras", del MOPT 1992. Estas señales y protecciones deberán estar perfectamente iluminadas en la noche.

El Contratista llevará a cabo la construcción de los pasos temporales para peatones, animales, vehículos y desvíos provisionales, de tal forma que éstos sean amplios y lo suficientemente seguros para evitar accidentes.

En las vías donde se suspenda el tránsito y de acuerdo con la autoridad competente o La Interventoría se colocarán barricadas y señales informativas de las desviaciones provisionales del tránsito.

El Contratista deberá conservar permanentemente, mediante protecciones adecuadas, la estabilidad de elementos de servicio público tales como postes de energía, alumbrado, señales de tránsito, árboles y arbustos de ornamentación y demás construcciones superficiales, que no sea absolutamente necesario desplazar de las líneas del proyecto.

El Contratista tomará durante el tiempo que duren los trabajos y hasta su entrega final, todas las medidas pertinentes para conservar y evitar daños a todas las zonas aledañas, a las zonas de trabajo y a todos los servicios públicos que interfieran con la obra y reparará los que se deterioren a causa de los trabajos. La Interventoría., exigirá al Contratista el pago a terceros y a las entidades respectivas, de los trabajos o indemnizaciones a que hubiere lugar por concepto de reconstrucción o reposición de obras y elementos afectados o dañados por razones imputables al Contratista y en caso de no pago, descontará al Contratista dichos valores a la liquidación del contrato.

1.1.2 Cierre de Vías

El Contratista pondrá todo su esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera deberá prever cualquier desvío del tráfico, con una adecuada programación, seguridad y señalización.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Cualquier desvío y/o utilización de vías alternas, deberá ser programado cuidadosamente con la supervisión de La Interventoría y la coordinación de las autoridades del municipio. En los cruces o en otros sitios donde no fuere posible utilizar desvíos provisionales, los trabajos deberán ser efectuados por etapas de manera que se garantice el tránsito y deberán ser programados para los fines de semana, o en horarios diferentes a las horas pico.

El Contratista deberá construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales sobre las zanjas o áreas de excavación, con el fin de permitir el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos.

Las vías de acceso cerradas al tránsito deberán ser protegidas con barricadas adecuadas del tipo fijo o móvil y señalizadas con los indicativos de desvío de acuerdo con el Manual del MOPT, las cuales deberán estar iluminadas durante la noche. Si La Interventoría, lo considera necesario, se dejarán vigilantes debidamente equipados.

1.1.3 Señales de Tránsito

Con el fin de evitar accidentes, el Contratista deberá colocar las señales de tránsito que La Interventoría considere necesarias. En general deberá seguir las normas estipuladas al respecto en el Manual del MOPT, para las señales preventivas, reglamentarias e informativas y señales varias, tales como barricadas, canecas, conos de guía, y delineadores luminosos de luz fija o intermitente.

Barricadas: Las barricadas de tipo fijo o móvil estarán formadas por bandas o listones horizontales de longitud no superior a 3.0 m y ancho de 0.20 m separadas por espacios iguales a sus anchos. La altura de cada barricada debe tener un mínimo de 1.50 m. Las bandas horizontales se pintarán con franjas alternadas negras y anaranjadas reflectivas que formen un ángulo de 45 grados con la vertical.

Canecas: En sitios donde la construcción de barricadas no es factible a juicio de La Interventoría, se podrán utilizar canecas pintadas con franjas alternadas reflectivas negras y anaranjadas de 0.10 m de ancho cada una. La altura de las canecas no será inferior a 0.80 m.

Conos: Los conos de delineación serán de color rojo o anaranjado y de la forma y dimensiones indicadas por La Interventoría.

Todos los costos que impliquen la construcción, instalación y/o mantenimiento de estas señales preventivas, reglamentarias e informativas y señales varias, serán por cuenta del Contratista y no tendrán ítem de pago por separado.

1.1.4 Pasos Temporales Peatonales y para Vehículos

El Contratista deberá construir, instalar y mantener pasos temporales peatonales adecuados para el libre paso de peatones durante el día y la noche, en los puntos de concentración y otros sitios indicados por La Interventoría; así mismo, en los cruces de calles, frente a parqueaderos, garajes, sitios de trabajo, etc., se construirán pasos temporales para vehículos, lo suficientemente amplios, estables y seguros, debidamente señalizados. Estarán conformados por tableros metálicos o de madera que incluyan barandas laterales de protección y los anclajes o elementos de fijación respectivas.

Todos los costos que impliquen la construcción, instalación y/o mantenimiento de estos pasos temporales y demás trabajos relacionados, serán por cuenta del Contratista y no tendrán ítem de pago por separado.

1.1.5 Barreras de Cinta Plástica Reflectiva

Con el fin de aislar las zonas demarcadas para la ejecución de los trabajos, se utilizarán barreras móviles de cinta plástica reflectiva. Las barreras estarán formadas por una (1) banda horizontal de cinta reflectiva de polietileno calibre 4, de diez (10) centímetros de ancho con franjas alternadas de color anaranjado y negro que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales de 1.20 metros de altura, distanciados cada tres (3) metros y que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite. Los soportes portátiles se fabricarán en paraleles de madera embebidos en bloques de concreto según las dimensiones que indique La Interventoría. El Contratista deberá reemplazar inmediatamente los tramos de cinta dañada, deteriorada y/o faltante y realizar un mantenimiento permanente de las barreras para garantizar su limpieza y visibilidad.

Todos los costos que impliquen el suministro, instalación y mantenimiento de las barreras de cinta plástica reflectiva serán por cuenta del Contratista y no tendrán ítem de pago por separado.

1.1.6 Medida y Pago

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos relacionados con los servicios preliminares, cuyos costos deberán estar incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes o en costos de administración.

INVESTIGACIÓN DE INTERFERENCIA

1.1.7 Generalidades

El Contratista deberá investigar las interferencias existentes en el sitio de trabajo para evitar daños en las tuberías, cajas, cables, postes, ductos y otros elementos o estructuras superficiales o enterradas que estén en la zona de excavación o en el área próxima a la misma. Para ello, ejecutará apiques y/o trincheras los cuales deberán ser nuevamente rellenados para evitar accidentes y problemas con la comunidad, e inclusive pavimentados si están localizados en vía pública en tal estado.

Igualmente, es obligación del Contratista la ejecución de los levantamientos planimétricos y altimétricos detallados, tendientes a ubicar tales interferencias, así como la ubicación de señales indicativas de las mismas, como pintura en el piso, avisos, etc., para prevenir daños en las tuberías, cajas, cables, postes, mangueras, ductos y otros elementos o estructuras superficiales o enterradas que estén en la zona de excavación o en el área próxima a la misma.

Si existen servicios públicos ubicados en los límites de las áreas de las zanjas, quedará bajo la responsabilidad del Contratista la no interrupción de aquellos servicios hasta que las respectivas relocalizaciones sean autorizadas.

El Contratista deberá adelantar las relocalizaciones de las instalaciones que interfieran con los trabajos que va a ejecutar, en un todo de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones y con las indicaciones de La Interventoría. Las relocalizaciones deberán ser programadas por el Contratista con la debida anticipación y de acuerdo con La Interventoría, propietarios y/o demás autoridades cuyas instalaciones necesiten ser relocalizadas.

Los daños que sean ocasionados a las instalaciones existentes durante la relocalización por razones imputables al Contratista, deberán ser reparados por su cuenta. El Contratista deberá obtener todas las informaciones relacionadas con las instalaciones a ser relocalizadas y deberá elaborar los planos con base en las investigaciones obtenidas en el programa de apiques y trincheras.

El Contratista deberá minimizar las interferencias de los trabajos sobre el comercio local, población en general y el tránsito de vehículos y peatones. Los pasos y desvíos necesarios deberán ser adecuados previamente al cierre de vías, y se proveerán con señalización debidamente iluminada.

Cuando se presenten interferencias en la zanja excavada o adelante del frente de trabajo o en cualquier otro sitio, con obstáculos cuya remoción y construcción sea de ejecución prolongada, la Interventoría podrá determinar la continuación de la obra en otro tramo, mientras se resuelven los problemas en el tramo referido, para que los plazos y precios del contrato sean respetados.

1.1.8 Medida y Pago

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos relacionados con los servicios preliminares, cuyos costos deberán estar incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes o en costos de administración.

CAMPAMENTO

1.1.9 Obras Civiles del Campamento

El Contratista deberá ubicar y construir un campamento de obra adecuado para la correcta ejecución del Contrato. Su valor deberá estar considerado en los costos indirectos y no tendrá otro tipo de reconocimiento. El Contratista deberá presentar un diseño del mismo para su aprobación por parte de la Interventoría o La Interventoría.

El diseño y ubicación del campamento y sus instalaciones deberán ser tales que no produzca contaminación de aguas superficiales ni de posibles fuentes subterráneas de agua potable y requieren para su funcionamiento con destino a las obras, del visto bueno del Interventor.

Por ningún motivo se permitirá que su instalación se realice en sitios ecológicamente sensibles, zonas con especies bióticas protegidas o en peligro de extinción y lugares con nivel freático cercano a la superficie (profundidad menor que 3 m).

Las edificaciones deberán contar como mínimo, con instalaciones de agua potable, servicios sanitarios y energía eléctrica. Así mismo el área de talleres y depósitos deberá disponer de sistemas de recolección de desechos sólidos y dispositivos de drenaje apropiados para conducir aguas lluvias y evitar contaminaciones al suelo y a cursos naturales de agua.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

El Contratista levantará en el sitio de la obra una caseta o construcción provisional que reúna los requisitos de higiene, comodidad, ventilación y ofrezca protección, seguridad y estabilidad. Así mismo éste podrá ser adecuado en un predio arrendado.

Estas obras provisionales estarán provistas de cuatro (4) sitios muy bien definidos:

- **Zona de Oficina:** Las oficinas se utilizarán primordialmente para la dirección e Interventoría. Se deberá garantizar para la Interventoría un área mínima donde el personal tenga independencia y se puedan ubicar al menos 2 puestos de trabajo y una mesa de conferencias, con las condiciones laborales apropiadas de seguridad, ambiente adecuado de temperatura y acceso a línea eléctrica y telefónica. Se deberá garantizar al menos la ubicación de 2 instalaciones sanitarias para uso de los diferentes sexos.
- **Zona para el personal:** Será el sitio en el cual los obreros puedan cambiarse y en el cual puedan refugiarse de los cambios atmosféricos.
- **Zona de almacén:** Será el sitio destinado al resguardo de equipos y materiales delicados.
- **Zona de patio:** El sitio de patios será destinado al almacenamiento de materiales de cantera, ladrillos, etc. El almacenamiento de combustibles se hará en un sitio destinado para tal fin, muy aparte del patio, el almacén, las oficinas o los sitios para el resguardo del personal.

El tamaño y materiales con que se construya el campamento y centros de almacenamiento serán de libre elección del Contratista.

El campamento podrá ser adecuado en predios arrendados por el Contratista y algunos patios de materiales o instalaciones sanitarias provisionales serán ubicados en la zona de influencia de la obra con autorización de la Interventoría y deberán instalarse en zonas donde no interfieran con el desarrollo normal del proceso constructivo.

Todas estas estructuras, campamentos, oficinas, almacén, patio de combustibles, deberán quedar debidamente cubiertos.

Una vez terminada la obra, el campamento, las oficinas, la zona para el resguardo del personal, el almacén, las estructuras hechas para encerrar y cubrir los patios, construidas en el espacio público, se demolerán para restaurar las condiciones que existían antes de iniciar las construcciones o las que exija el diseño arquitectónico de la obra.

No se permitirá que queden servidumbres de tal forma que todas las estructuras deberán ser demolidas incluso las casetas.

En algunos casos, la operadora de los sistemas podrá suministrar de sus instalaciones un área para que se utilice total o parcialmente como campamentos, caso en el cual el Contratista deberá hacerse cargo del aseo y mantenimiento permanente de las instalaciones y entregarlas como mínimo en las condiciones en que fueron recibidas inicialmente.

1.1.10 Medida y Pago

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos relacionados con los servicios preliminares, cuyos costos deberán estar incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes o en costos de administración.

ASPECTOS AMBIENTALES

1.1.11 Generalidades

A continuación, se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

Se deberá llevar un control de los desplazamientos de los vehículos (volquetas) por las vías previamente establecidas para evitar mayores traumatismos en el tráfico del municipio.

Cuando se tenga que realizar desmonte y/o limpieza de los predios, se deberán tener en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

La destrucción que se haga, será la mínima necesaria técnicamente para la ejecución de los servicios.

Serán preservados los árboles y especies de importancia (por su valor, tamaño, en extinción, etc.). Si estas especies y en especial los árboles, tienen que forzosamente ser trasplantados o removidos, se deberá consultar oportunamente a la Unidad Ambiental de La Interventoría, y obtener la aceptación previa de la Interventoría ambiental.

Las talas de árboles serán manuales, con motosierras, realizadas de manera que caigan en lugares abiertos, o en sentido longitudinal al eje de vías.

La limpieza deberá llevarse a cabo en las áreas donde se realizarán las excavaciones, o en aquellas áreas que vayan a ser ocupadas por las estructuras permanentes de la obra, o en cualesquiera otras áreas de trabajo tales como áreas de almacenamiento, campamento, etc.

La limpieza del lugar donde se realizarán las obras, consiste en el retiro de toda la vegetación u otro material no deseable de manera tal que la superficie del terreno quede despejada. La limpieza incluye la tala y eventual corte de árboles y arbustos, el corte de maleza y la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos.

El campamento deberá respetar todas las normas sobre vertimientos de aguas servidas.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

1.1.12 Plan de Manejo Ambiental

Hace parte esta especificación el documento anexo de PLAN DE MANEJO AMBIENTAL que se encuentra en este proyecto.

1.1.13 Medida y Pago

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos relacionados con los servicios preliminares, cuyos costos deberán estar incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes o en costos de administración.

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

1.1.14 Generalidades

La Interventoría, suministrará al Contratista los planos de construcción, las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización de las obras. La entrega de las referencias básicas se hará mediante un acta firmada por el Contratista y La Interventoría., una vez hayan sido analizadas y verificadas satisfactoriamente por el Contratista, inmediatamente procederá a realizar el replanteo de la obra. La conservación de las referencias básicas será por cuenta del Contratista, y se requiere la aprobación escrita de La Interventoría., para removerlas, sustituir las o modificarlas. El Contratista será responsable de las consecuencias de cualquier remoción o daño y de la exacta reinstalación de dichas referencias.

El replanteo y la nivelación de las líneas y puntos secundarios serán hechos por el Contratista inmediatamente después de la entrega de los planos y referencias por parte de La Interventoría., de acuerdo con los planos de construcción. Todas las líneas y nivelaciones estarán sujetas a la revisión de La Interventoría, pero tal revisión no relevará al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de tales alineamientos y niveles.

Los trabajos se deben realizar ciñéndose a los planos del proyecto, para lo cual se deben emplear sistemas de precisión basándose en los ejes de diseño, ajustándose a la confirmación del levantamiento topográfico que debe ejecutar inicialmente.

El Contratista debe localizar los ejes de la construcción, dejándolos referenciados con mojones permanentes de concreto, colocados fuera de las áreas de construcción en lugares donde se garantice su estabilidad. En caso de que por razones de los trabajos o por causa accidental sea necesario remover los mojones, el Contratista debe proceder a establecer sistemas auxiliares de referencia que le permitan relocalizar las referencias en cualquier momento.

El Contratista debe ejecutar la localización de las construcciones, trazar y verificar los ejes de cimientos, muros y demás estructuras y el acomodo general del proyecto, utilizando todos los instrumentos de precisión que sean necesarios y suficientes para la ubicación exacta de las obras, y asesorándose además de los servicios de un topógrafo matriculado aprobado por La Interventoría.

El Contratista debe tomar las medidas necesarias para asegurar que sus trabajos de localización sean exactos y es responsable por la corrección y/o demolición de obras que resulten defectuosas por errores en la localización.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Las observaciones y los cálculos adelantados por el Contratista se registrarán en carteras adecuadas y/o formatos suministrados por La Interventoría, y de acuerdo con sus instrucciones, de las cuales dos (2) copias deberán ser enviadas a La Interventoría cuando ésta lo solicite, junto con dos (2) copias y un transparente reproducible de los planos, secciones y cuadros explicativos.

Toda la información recopilada por el Contratista durante el replanteo de la obra relacionada con la localización precisa de las interferencias, perfiles, detalles, su localización planimétrica, secciones y cuadros explicativos, será grabada en un medio magnético (CD) y en un formato legible para el programa AutoCAD (de Autodesk) última versión y enviada junto con las carteras, formatos y transparentes reproducibles a La Interventoría, cuando ésta lo solicite; sin embargo toda la información deberá ser entregada al final del Contrato y será requisito indispensable para el pago de la última cuenta.

El Contratista mantendrá en su organización el personal técnico necesario para la localización, replanteo y referenciación de las obras.

El Contratista hará la localización de los ejes de las estructuras, de las tuberías y de los pozos de acuerdo con los planos para construcción y datos adicionales que suministre La Interventoría. Los detalles de instalaciones existentes mostrados en los planos relativos a localización, dimensiones y características de las estructuras y conductos, no pretenden ser exactos sino informativos para el Contratista; La Interventoría, no garantiza la exactitud de estos datos ni asume responsabilidad alguna por las conclusiones que con base en dichos datos haga el Contratista.

Para la instalación de las redes de tubería a partir de la poligonal correspondiente a su eje, se deberán marcar los dos bordes de las zanjas a ser abiertas. Las cotas de fondo y alineamientos de las zanjas deberán ser verificados cada 20 metros o menos, según lo indique La Interventoría, antes de la colocación de la tubería para que corresponda con las cotas del proyecto.

La cota del lomo de la tubería deberá ser verificada apenas se ejecute la instalación y también antes del relleno de las zanjas para corrección del nivel.

1.1.15 Medida y Pago

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en ejecutar el replanteo de la obra y todos los demás trabajos relacionados con esta labor estarán previsto en estas especificaciones.

1.1.15.1 Medida

- La medida para el pago de las operaciones de localización y replanteo de las redes de alcantarillado será el número de metros lineales (ml) de red de alcantarillado debidamente realizadas por el Contratista y aprobadas por La Interventoría, las cuales deberán incluir los costos de personal y equipos para la localización y replanteo de la obra, el mantenimiento de las referencias y la verificación de alineamientos y cotas durante toda la etapa de construcción de la obra y la colocación de los mojones de concreto, de acuerdo con lo estipulado en este capítulo. El pago de la localización y replanteo de las redes de alcantarillado se hará de la siguiente manera: El cincuenta por ciento (50%) cuando el Contratista haga entrega a satisfacción de las carteras de campo de la localización de las respectivas redes de un tramo dado y el cincuenta por ciento (50%) cuando el Contratista complete todos los trabajos de

instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconstrucción del terreno a las condiciones iniciales, incluyendo la colocación de los mojones en dicho tramo.

- La medida para el pago de las operaciones de localización y replanteo para estructuras hidráulicas, tales como captación, desarenadores, plantas de tratamiento y tanques de almacenamiento, será el área en metros cuadrados (m²) de estructura hidráulica debidamente realizadas por el Contratista y aprobadas por La Interventoría, las cuales deberán incluir los costos de personal y equipos para la localización y replanteo de la obra, el mantenimiento de las referencias y la verificación de alineamientos y cotas durante toda la etapa de construcción de la obra y la colocación de los mojones. El pago de la localización y replanteo para estructuras hidráulicas se hará de la siguiente manera: El cincuenta por ciento (50%) cuando el Contratista haga entrega a satisfacción de las carteras de campo de la localización de la respectiva estructura y el cincuenta por ciento (50%) restante cuando el Contratista complete todos los trabajos de construcción de dicha estructura, incluyendo la colocación de los mojones de concreto estipulados.
- La medida para el pago de las actividades de desmonte y limpieza den las áreas que se vayan a ocupar con las estructuras permanentes de la obra o indicadas por La Interventoría, será el área en metros cuadrados (m²) de superficie debidamente despejada, incluyendo el transporte y disposición de los residuos respectivos, de acuerdo con lo señalado en esta especificación y aprobada por La Interventoría.

1.1.15.2 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, consistirá en la ejecución de todos los trabajos relacionados con los servicios preliminares de la obra y deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, materiales, instalaciones, equipo, limpieza, mantenimiento, manejo, referencias, reparaciones, y todos los demás trabajos relacionados con esta parte de la obra, que no tendrán medida ni pago por separado.

1.1.15.3 Ítems de Pago

El costo de los trabajos de replanteo en este apartado, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.01	Localización y Replanteo Redes de Acueducto y Alcantarillado (Incluye: Control permanente de niveles, suministro de cartera y planos finales)	ml
1.02	Localización y replanteo para estructuras hidráulicas	m ²

2 EXCAVACIONES

ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos para la correcta ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la obra. También comprende todos los requisitos para materiales, suministro y fabricación, métodos de instalación y mantenimiento de los tipos de entibado, que serán utilizados como soporte de las excavaciones de zanjas, pozos de inspección, pozos de acceso y cualesquiera otras estructuras que hacen parte de la obra. Igualmente, se establecen las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con estas excavaciones y el soporte temporal de las mismas. Se incluyen las siguientes actividades:

- Excavación de zanjas para la instalación de tuberías.
- Excavación para estructuras tales como tanques, bocatomas, desarenadores, plantas de tratamiento, cajas de válvulas, casetas, viaductos, pozos, anclajes, protecciones, cámaras de purga, cámaras de caída, estructuras de conexión, etc.
- Excavaciones misceláneas tales como canales, cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas.
- Protección de superficies excavadas
- Entibados.
- Remoción de derrumbes.
- Cargue y retiro de los materiales sobrantes de la excavación.
- Disposición de materiales en el botadero.
- Perforaciones para voladura controlada y excavaciones en roca.
- Demoliciones.
- Entibados y acodamientos

En caso de que se haya omitido cualquier detalle en las especificaciones, en los planos, o en ambos, pero que constituyen práctica corriente de la construcción, no exime al Contratista de su obligación de una correcta ejecución del trabajo.

GENERALIDADES

2.1.1 Excavaciones

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones de acuerdo con los métodos estipulados en este capítulo o por cualquier otro procedimiento que permita obtener resultados finales satisfactorios, siempre y cuando éstos sean aprobados por La Interventoría.

La aprobación por parte por parte de La Interventoría, de los procedimientos de excavación no exime al Contratista de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación y garantizar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a cimentaciones, a superficies excavadas o a estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deberán ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de La Interventoría.

Cuando una excavación, o un tramo de la misma, hayan sido terminados hasta las líneas y cotas especificadas, el Contratista deberá notificar oportunamente a La Interventoría, sobre su terminación, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. No se deberá continuar con los trabajos, mientras no se haya dado por terminada la inspección y el Contratista haya obtenido de La Interventoría, una autorización para realizar dicho trabajo. El Contratista deberá retirar y reemplazar por su cuenta los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación, sin la previa inspección y aprobación por escrito de La Interventoría.

El Contratista deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales y permanentes, necesarios para evacuar o drenar el agua en las áreas excavadas y en las superficies de los taludes, para mantener estas superficies libres de agua. No habrá medida ni pago por separado por estas actividades.

El Contratista deberá informar semanalmente sobre sus programas de excavación, colocación del concreto para los conductos o estructuras, colocación de tuberías prefabricadas y rellenos. La excavación de la zanja, la colocación de concreto para los conductos, la instalación de tuberías, la colocación de rellenos y la reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación, o el indicado en los planos, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.

La longitud de excavación para instalación de la tubería deberá ser máximo de 50 metros, con respecto a las labores de relleno y reconformación del terreno.

2.1.1.1 Medida y Pago

La descripción de este numeral se hará al final de este capítulo.

2.1.2 Entibados

El entibado y acodalamiento se usará para sostener las paredes de las excavaciones y la zanja, para proteger el personal, las edificaciones vecinas y la obra, en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique La Interventoría.

En caso de que en los planos se indiquen los tipos de entibado a utilizar y los límites de utilización, estos señalamientos obedecen a la interpretación obtenida de los estudios de suelos en cada uno de los sitios de los sondeos y de los reconocimientos de campo realizados y son esencialmente indicativos y podrán variar de acuerdo con las condiciones que se encuentren durante el proceso de excavación.

Estas variaciones no darán lugar a ningún tipo de reclamo, ni a pago diferente al precio del entibado colocado o a extensión del plazo. Las excavaciones con taludes verticales y profundidades superiores a 1.50 m tendrán obligatoriamente entibado a menos que La Interventoría, indique lo contrario.

Los entibados deberán ser colocados tan pronto se termine la excavación de un tramo dado. El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias, para garantizar que los entibados no se desplacen cuando se retiren temporalmente los cuales para permitir la instalación de las tuberías.

Para evitar sobrecarga en el entibado, el material excavado que se vaya a utilizar posteriormente, deberá ser colocado a una distancia mínima de la zanja, equivalente al 60% de su profundidad.

El Contratista deberá usar los siguientes tipos de entibado:

- Entibado Tipo 1 – Entibado Discontinuo en Madera (**USADO PARA EL PROYECTO**)

Los taludes de la excavación serán cubiertos por tableros constituidos por tablas de 0.04 m x 0.20 m y longitud mayor o igual a la profundidad de la zanja, con espacios libres de 0.20 m, trabadas horizontalmente por largueros de madera de 0.10 m x 0.20 x 3.0 m, en toda su longitud, y apoyados con codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m de diámetro, con separación máxima de 1.60 metros en ambos sentidos, excepto en las extremidades de los largueros en las cuales los codales estarán a 0.70 m, tal como se muestra en los planos o lo indique La Interventoría.

Se deberá utilizar cuando no existan construcciones cercanas a la zanja y en general, cuando a juicio de La Interventoría, no se presenten condiciones que puedan desestabilizar las paredes de la excavación y la profundidad de excavación sea menor a dos metros, sin agua.

- Entibado Tipo 2 – Entibado Continuo en Madera

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos de madera. Este entibado se diferencia del anterior en que no quedan espacios libres y las tablas irán contiguas las unas a las otras.

Este tipo de entibado se empleará en los casos en que, la excavación sea menor o igual a dos metros de profundidad, el nivel freático se presente por encima del fondo de la excavación y además se encuentren estructuras próximas a la excavación, cimentadas superficialmente y existan materiales arenosos que puedan erosionar o inestabilizar la excavación, o se presenten otras condiciones especiales que hagan recomendable su empleo a juicio de La Interventoría.

Entibado metálico (entibado tipo 3)

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos metálicos compuestos por láminas de espesor mínimo de 1/2" y ancho 1.20m, con una longitud variable dependiendo de la profundidad de la excavación. Estas láminas serán acuñadas con perfiles metálicos mínimos HEA 200 hincados por lo menos 1.50 m por debajo del fondo de la zanja, de tal forma que aseguren la estabilidad de la excavación. En la parte superior del entibado se colocará una viga cabecera compuesta por un perfil metálico mínimo HEA 200 a todo lo largo de ambas caras de la zanja. Igualmente se arriostrará todo este conjunto en su parte superior con tubería de acero schedule 40 entre las dos caras de la excavación. Será responsabilidad del Contratista el diseño, fabricación e instalación del entibado metálico, para lo cual deberá efectuar estudio de suelos, que le permitan calcular las cargas sobre los perfiles, láminas, riostras y en general sobre todos los elementos que hacen parte del entibado metálico. El diseño del entibado metálico deberá ser aprobado por la Interventoría antes de su fabricación. El hincado de los perfiles metálicos se hace con anterioridad a la excavación.

La instalación de las láminas deberá ser previa o simultánea con el avance de la excavación. En el caso que las láminas se instalen posteriormente a la excavación, deberán rellenarse los espacios vacíos entre las láminas de entibado y el corte de terreno.

Los puntales y perfiles deberán ensayarse a la compresión y flexión respectivamente, de conformidad con el diseño aprobado por la Interventoría, durante el ensayo no debe presentarse ninguna falla para evitar su pandeo durante el proceso de excavación.

La utilización de otros tipos de entibados se podrá hacer previa autorización por parte de la Interventoría.

- Retiro de Entibados

El Contratista deberá presentar el programa correspondiente al retiro de las piezas del entibado para su aprobación por parte de La Interventoría, y sólo podrá llevarla a cabo después de que éste sea aprobado.

La remoción de las tablas, tableros, codales, largueros y demás elementos de fijación, para los entibados Tipos 1 y 2, podrá ser ejecutada en una sola etapa para facilitar la colocación del relleno y su compactación, previa aprobación de La Interventoría, siempre y cuando el tramo de zanja en el cual se efectúe el retiro del entibado, no presente problemas de inestabilidad y el relleno se coloque inmediatamente después de la remoción hasta cubrir mínimo 50 cm. por encima del lomo de la tubería en todo el tramo considerado, con el fin de que las paredes de excavación no queden demasiado tiempo expuestas; en caso contrario, su remoción se hará por etapas. La aprobación por parte de La Interventoría no exime al Contratista de su responsabilidad de tener una excavación lo suficientemente segura, de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas, especialmente cuando se efectúe la remoción del entibado Tipo 2; así mismo, los problemas que puedan generarse por la remoción del entibado en una sola etapa no le darán al Contratista derecho a ningún tipo de reclamo, pago adicional o extensión del plazo.

2.1.2.1 Medida y Pago

La descripción de este numeral se hará al final de este capítulo.

MÉTODOS DE EXCAVACIÓN

2.1.3 Generalidades

El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y suficientes para emplear los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavación regulares y estables, que cumplan con las dimensiones requeridas. Las excavaciones podrán hacerse con maquinaria o a mano, o con una combinación de ambas. Los métodos de excavación deberán ser previamente aprobados por La Interventoría, así como cualquier modificación que el Contratista proponga a los métodos ya aprobados.

Si en opinión de La Interventoría, los métodos de excavación adoptados por el Contratista no fueren satisfactorios, aunque La Interventoría haya aprobado previamente dichos métodos, el Contratista deberá adoptar técnicas revisadas o los procedimientos que le indique La Interventoría con el fin de obtener los resultados requeridos.

Quando la excavación se realice en las inmediaciones de estructuras existentes o de futuras excavaciones, el Contratista empleará los métodos de excavación adecuados, preferiblemente manuales, y tomará las precauciones necesarias para evitar que las estructuras o las

excavaciones sufran daños; cualquier daño que ocurra en estas condiciones, deberá ser reparado por cuenta del Contratista y a satisfacción de La Interventoría.

2.1.4 Uso de Explosivos

En general no se permitirá el uso de explosivos para excavaciones o demoliciones. El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación de La Interventoría, habiendo tomado antes todas las precauciones necesarias para la protección de las personas y propiedades. El empleo de explosivos se debe limitar a la zona necesaria para la ejecución del trabajo y su poder y cantidad deben ser tales que no aumenten indebidamente la excavación, destrocen la roca, o dañen estructuras existentes. El Contratista tendrá responsabilidad total y asumirá todos los riesgos en cuanto a suministro, transporte, almacenamiento y utilización de explosivos.

2.1.5 Excavaciones Manuales

Corresponde a las excavaciones realizadas con métodos y herramientas manuales tales como pico y pala, para cimentaciones de estructuras, pozos de inspección, cajas recolectoras, sistemas de drenajes, instalación de tubería y todas las demás necesarias en los sitios en los que por limitaciones de espacio, por cantidad, por cuidados especiales, por seguridad en la ejecución, se indiquen expresamente en los planos o porque así lo determine La Interventoría. Esta actividad contempla mano de obra y equipo aprobados por La Interventoría.

Cuando al efectuar la excavación se afecte un área de acabado ya construido o se realice adyacente a estructuras existentes, se deberá reconstruir dicha área de modo tal que quede de igual o mejor apariencia y resistencia que la original.

Se debe prever en la realización de esta actividad que el material removido dispuesto temporal o definitivamente en el sitio, no obstaculice drenajes o pasos del personal o equipos dentro del desarrollo normal de la construcción.

Dentro de este trabajo se debe evitar causar daños a estructuras, servicios, cultivos, propiedades, etc., cuya destrucción o menoscabo no estén contemplados en el diseño ni sea necesaria su afectación para la construcción de las obras. El Contratista será el responsable por el perjuicio que pueda causar por la no observancia de estos conceptos, y por esta causa La Interventoría podrá ordenar la indemnización a las personas por los bienes afectados, la modificación de los procedimientos empleados y/o la suspensión de los trabajos respectivos.

Las excavaciones se realizarán en los sitios que indique el diseño y de conformidad con las dimensiones horizontales y de cotas de niveles obtenidas en sitio y autorizadas por La Interventoría. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio.

El Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por La Interventoría sin la previa aprobación por escrito de ésta. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por La Interventoría, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por cuenta del Contratista, aunque haya sido aprobada por La Interventoría. Si en opinión de La Interventoría, dicha excavación debe rellenarse a fin de completar

la obra, el relleno correspondiente en concreto o cualquier otro material aprobado por La Interventoría, deberá ser hecho por cuenta del Contratista y a satisfacción de La Interventoría.

Donde las superficies excavadas se vayan a cubrir con concreto, las excavaciones deberán ejecutarse como mínimo hasta los límites mostrados en los planos o indicados por La Interventoría.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación. Las sobre excavaciones que ocurran en las fundaciones para estructuras de concreto que vayan a estar en contacto con el suelo natural, deberán ser rellenadas con un material adecuado y a cuenta del Contratista.

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta y riesgo todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones y derrumbes, la zona de excavación que a juicio de La Interventoría representen riesgo para las personas o los bienes.

La profundidad de excavación será la determinada en los respectivos niveles de cimentación, cotas de sub-rasantes y demás especificadas en los planos respectivos; si al llegar a la cota de sub-rasante se encuentran materiales de mala calidad, contaminados y/o capa vegetal, éstos serán removidos para posteriormente ser reemplazados por material de relleno seleccionado previamente aprobado por La Interventoría.

En excavaciones para obras de concreto, el nivel freático se deberá mantener por debajo del fondo de la excavación hasta un día después de colocado el concreto e iniciando el relleno.

Los siguientes trabajos se considerarán implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

- Control de aguas durante todo el proceso de construcción de la obra.
- Las vallas, cintas y señales para seguridad en la zona donde se efectúen los trabajos.
- La reparación de redes y estructuras que se dañen en los trabajos de excavación
- Ejecución de las labores de excavación únicamente dentro de los límites indicados en los planos y autorizados por La Interventoría.

Las excavaciones en las vecindades de las estructuras existentes deberán realizarse con el mayor cuidado y deberán utilizarse medios manuales si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas de acuerdo con estas Especificaciones.

Durante el desarrollo de los trabajos, La Interventoría puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, o que se ordenen tales cambios después que la excavación de esa parte de la obra haya sido terminada hasta los límites mostrados en los planos o indicados por La Interventoría, la nueva excavación será considerada como excavación adicional y se pagará al precio unitario correspondiente de excavación.

2.1.6 Excavación Mecánica

Corresponde a la excavación realizada con máquina excavadora, necesaria para el corte y nivelación del terreno natural, cimentación de tuberías y/o instalación de tuberías y todas las

demás excavaciones mecánicas a realizar en los sitios indicados en los planos o donde lo determine La Interventoría para adelantar las labores del proyecto.

Si La Interventoría no autoriza previamente la realización de las excavaciones mecánicas, el Contratista no podrá adelantarlas y deberá ejecutarlas de acuerdo con el ítem de excavación manual.

Antes de iniciar la excavación en cualquier sector, el Contratista deberá someter a estudio, revisión y aprobación de La Interventoría. Con quince (15) días de anticipación, una memoria técnica detallada, en la cual se indiquen los métodos de excavación que se propone emplear, el personal y equipos asignados, rendimientos, el programa de ejecución de los trabajos, la investigación de las interferencias, la localización y el manejo de las redes de servicios afectadas por la obra, manejo de aguas, retiro de sobrantes, manejo del entorno ambiental etc.

El Contratista sólo podrá iniciar la excavación una vez que La Interventoría haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si en opinión de La Interventoría los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista. La aprobación por parte de La Interventoría de los métodos de excavación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costa todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma obra.

El equipo de excavación suministrado por el Contratista para el desarrollo de esta actividad debe encontrarse en óptimas condiciones de presentación, funcionamiento y operación y debe ajustarse a los requerimientos del trabajo a realizar. Este equipo debe ser aprobado previamente por La Interventoría.

Los operarios de los equipos deben conocer suficientemente el funcionamiento de la máquina y debe usar los elementos de seguridad apropiados. La excavación debe seguir cuidadosamente las líneas preestablecidas por medio de las estacas o guías de demarcación.

Cuando al efectuar la excavación mecánica se afecte un área de acabado ya construido o se realice adyacente a estructuras existentes, se deberá reconstruir dicha área de modo tal que quede de igual o mejor apariencia y resistencia que la original.

Se debe prever en la realización de esta actividad que el material removido dispuesto temporal o definitivamente en el sitio, no obstaculice drenajes o pasos del personal o equipos dentro del desarrollo normal de la construcción.

Dentro de este trabajo se debe evitar causar daños a estructuras, servicios, cultivos, propiedades, etc., cuya destrucción o menoscabo no estén contemplados en el diseño ni sea necesaria su afectación para la construcción de las obras. El Contratista será el responsable por el perjuicio que pueda causar por la no observancia de estos conceptos, y por esta causa La Interventoría podrá ordenar la indemnización a las personas por los bienes afectados, la modificación de los procedimientos empleados y/o la suspensión de los trabajos respectivos.

En esta actividad se debe incluir la mano de obra, materiales y el funcionamiento de equipo autorizados por La Interventoría.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Las excavaciones se realizarán en los sitios que indique el diseño y de conformidad con las dimensiones horizontales y de cotas de niveles obtenidas en sitio y autorizadas por La Interventoría. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio y nivelado.

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta y riesgo todas las obras provisionales y trabajos de estabilización que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones y derrumbes la zona de excavación que a juicio de La Interventoría representen riesgos para las personas o los bienes.

La profundidad de excavación será la determinada en los respectivos niveles de cimentación, cotas de sub-rasantes y demás especificadas en los planos respectivos; si al llegar a la cota de sub-rasante se encuentran materiales de mala calidad, contaminados y/o capa vegetal, éstos serán retirados para posteriormente ser reemplazados por material de relleno seleccionado previamente aprobado por La Interventoría.

En excavaciones para obras de concreto, el nivel freático se deberá mantener por debajo del fondo de la excavación hasta un día después de colocado el concreto e iniciando el relleno.

Los siguientes trabajos se considerarán implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:

- Control de aguas durante todo el proceso de construcción de la obra.
- Las vallas, cintas y señales para seguridad en la zona donde se efectúen los trabajos.
- La reparación de redes y estructuras que se dañen en los trabajos de excavación.
- Ejecución de las labores de excavación únicamente dentro de los límites indicados en los planos y autorizados por La Interventoría.

Durante el desarrollo de los trabajos, La Interventoría puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, o que se ordenen tales cambios después que la excavación de esa parte de la obra haya sido terminada hasta los límites mostrados en los planos o indicados por La Interventoría, la nueva excavación será considerada como excavación adicional y se pagará al precio unitario correspondiente de excavación.

CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Para efectos de pago, los materiales excavados se clasificarán según su composición, dureza y naturaleza, entre material común o conglomerado y roca, y de acuerdo con la posición del nivel freático. El material común o conglomerado excavado por debajo del nivel freático se denominará – húmedo. Así mismo, se clasificarán por la profundidad a que haya que extraerlos y de acuerdo con el método de excavación bien sea manual o a máquina.

El Contratista al elaborar su precio unitario, deberá tener en cuenta el estudio de suelos entregado por La Interventoría en el cual se muestran los diferentes tipos de materiales encontrados durante la etapa de investigaciones y que sirvieron de base para ejecutar el diseño correspondiente.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

2.1.7 Excavación en Zanjas

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones de las zanjas para la instalación de tubería, de acuerdo con las secciones, límites, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por La Interventoría. El Contratista deberá estar preparado para excavar en cualquier clase de material de acuerdo con lo indicado en el estudio de suelos, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

Los extremos entre los trabajos de excavación de la zanja para la instalación de la tubería y los de relleno y reconfiguración del terreno, de un determinado frente de instalación de tubería en zanja, no podrán estar a más de 50 metros.

Al iniciar la excavación el Contratista deberá tener lista la investigación de interferencias aéreas, superficiales y/o subterráneas con el fin de no dañar los tubos, cajas, cables, postes, mangueras, pozos u otros elementos o estructuras existentes en el área de la excavación o próxima a la misma. Si la excavación interfiere con alcantarillados y/o tuberías, o mangueras, o ductos eléctricos o telefónicos el Contratista ejecutará el soporte adecuado de las mismas. Cualquier exceso de excavación debido a derrumbes de material, rotura hidráulica del fondo de la zanja, deficiencia del entibado o penetración inadecuada, por negligencia del Contratista, quedará bajo su responsabilidad y a su costo.

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo deberá ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o si se presenta material inadecuado cuya presión admisible no fuere suficiente para servir como fundación directa, según instrucciones de LA INTERVENTORÍA., la excavación deberá profundizarse para contener una capa de material granular que permita la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la zanja e instalación de la tubería. Tal como se estipula en el capítulo de rellenos de estas especificaciones, esta capa debe interrumpirse a fin de no constituir un filtro permanente en el sitio. En ausencia de nivel freático y en caso de encontrarse material inadecuado cuya capacidad portante admisible no fuere suficiente para servir como fundación directa, deberá ejecutarse un mejoramiento de la superficie de fundación utilizando rellenos en piedra rajón.

El material para mejorar el fondo de la zanja deberá estar constituido por un relleno con material seleccionado tamaño máximo 3" (recebo o similar), en ausencia de nivel freático u otro material grueso (rajón ó similar) debidamente compactado y colocado de acuerdo con estas especificaciones y las indicaciones de La Interventoría. En este caso, se deberá evitar la transición brusca (en escalera) del fondo de la excavación, reconfigurando la superficie de fundación a mano, si es necesario.

2.1.8 Excavación para Estructuras

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones necesarias para la construcción de las estructuras tales como tanques, bocatomas, desarenadores, plantas de tratamiento, cajas de válvulas, casetas, viaductos, pozos, anclajes, protecciones, cámaras de purga, cámaras de caída, estructuras de conexión y demás estructuras mostradas en los planos o que ordene La Interventoría.

Las líneas de pago para excavación de estructuras, serán las indicadas en los planos de excavación ó las dimensiones exteriores de dichas estructuras más cincuenta (50) centímetros perimetrales con excepción de las de las transiciones, cimentaciones y anclajes cuyas líneas de pago son las dimensiones exteriores mostradas en los planos.

Los taludes de las excavaciones deberán ser estabilizados y protegidos de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones.

Igualmente, el Contratista deberá determinar el posible efecto que las excavaciones para las estructuras, podrán tener sobre las construcciones aledañas. Para esto deberá implementar un sistema de control topográfico de precisión, con el cual se medirá periódicamente de acuerdo con el avance de la excavación, el comportamiento del terreno y de las estructuras; de acuerdo con los resultados obtenidos, en caso de requerirse, el Contratista deberá soportar las excavaciones de tal manera que evite los daños en las edificaciones o propiedades vecinas de acuerdo con lo estipulado en la sección de entibados de este capítulo.

El sistema de control deberá estar instalado antes del inicio de las excavaciones y estará sometido a la aprobación de La Interventoría. El Contratista deberá realizar un inventario del estado de las estructuras vecinas antes de iniciar las excavaciones y será el responsable de los daños que ocurran en las edificaciones y propiedades vecinas a causa de las excavaciones.

En la excavación requerida para la construcción de los nuevos tanques de almacenamiento, que será ejecutada muy cerca de los tanques u otras estructuras existentes, el Contratista deberá prever las medidas necesarias para garantizar la estabilidad y funcionamiento de éstos en condiciones normales de llenado y vaciado, utilizando soportes temporales o medidas constructivas a su elección, a su costo y de su exclusiva responsabilidad.

2.1.9 Excavaciones Misceláneas

Las excavaciones misceláneas incluyen las excavaciones menores tales como cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas y todas las demás excavaciones que no estén especificadas por separado en este capítulo ni que correspondan a estructuras mostradas en los planos de La Interventoría y que se requieran para el desarrollo de la obra, previa autorización de La Interventoría. Los apiques y trincheras ejecutados por el Contratista para la investigación y localización de interferencias se deberán realizar de acuerdo con estas especificaciones y su pago se hará de acuerdo con el ítem correspondiente de Excavación Manual.

Las excavaciones misceláneas se deberán ejecutar de acuerdo con las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por La Interventoría. Los taludes finales deberán ser estabilizados y protegidos según lo estipulado en este capítulo.

Todos los materiales excavados deberán ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por La Interventoría.

2.1.10 Retiro y Disposición de Sobrantes de Excavación

Cuando el material excavado fuere adecuado para ser utilizado como relleno, de acuerdo con los requisitos de estas especificaciones y según el criterio de La Interventoría, éste deberá ser depositado en un sitio previamente aprobado y clasificándolo de acuerdo con su naturaleza en montones separados,

OBRAS E INNOVACIÓN S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

evitando su segregación o contaminación. De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones deberá ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, el Contratista deberá preparar el sitio para depositarlo conforme a las indicaciones de La Interventoría. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra ni la circulación del tráfico adyacente. Las operaciones de acarreo y manejo de los materiales de excavación que serán utilizados como rellenos en el proyecto, incluyendo su almacenamiento en las zonas de depósito, no tendrán pago por separado y sus costos deberán estar cubiertos por el ítem de relleno correspondiente.

Cuando el material excavado fuere inadecuado para ser utilizado como relleno, según criterio de La Interventoría, éste será cargado y transportado a los sitios de botaderos que el Contratista ubique a su conveniencia, los cuales deberán contar con la autorización de las entidades municipales; para tal propósito el Contratista deberá presentar con la debida anterioridad y para aprobación de La Interventoría, un plano que delimite las áreas de botadero, determine los caminos y distancias de transporte, y los volúmenes a ser depositados, los sistemas de extendido y compactación y cualquier otro detalle o información que La Interventoría considere necesario.

El Contratista deberá mantener estas áreas convenientemente drenadas y al concluir los trabajos, las superficies deberán en general presentar buen aspecto.

El cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales excavados hasta las zonas de botadero o escombreras, y la obtención, preparación y conformación de estas zonas, serán efectuados por el Contratista.

2.1.11 Control de aguas durante la construcción

Esta sección comprende los requisitos relacionados con el suministro de los equipos de bombeo, combustibles, materiales, mano de obra, tuberías para drenajes y todos los elementos necesarios para el manejo del agua superficial o de infiltración, el drenaje de las áreas de trabajo en todas las excavaciones y el mantenimiento de las mismas libres de agua durante la construcción, de acuerdo con las instrucciones de La Interventoría. El Contratista deberá tener disponible en todo tiempo los equipos de bombeo en buenas condiciones de trabajo para todas las contingencias que puedan presentarse y dispondrá también en todo momento de operarios y mecánicos competentes para su operación.

El Contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones las zonas de construcción de la obra, las zonas de préstamo y las demás zonas donde la presencia de agua afecte la calidad o la economía de la construcción o la conservación de las obras. El Contratista deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo, durante el tiempo que sea necesario a juicio de La Interventoría.

Todas las excavaciones se deberán mantener totalmente libres de agua durante la instalación de las tuberías y compactación de los rellenos, y en la construcción de estructuras, hasta el momento en que los concretos y morteros hayan fraguado totalmente y se hayan compactado los rellenos en su totalidad.

Primordialmente el Contratista deberá proteger las zanjas contra la inundación de las aguas superficiales mediante la construcción de cunetas, o bordillos o cualquier otro sistema adecuado de contención de aguas, tal como se muestra en los planos, de manera que encaucen la escorrentía hacia el sistema de

drenaje existente. Complementariamente y con el fin de permitir el avance de los trabajos, el Contratista deberá ejecutar el drenaje de las aguas lluvias o de infiltración, empleando primordialmente bombas de superficie.

Cuando se presente inundación de la zanja o del área de trabajo por causas imputables al Contratista, los daños causados por la inundación deberán ser reparados por el Contratista a satisfacción de La Interventoría.

PROTECCIÓN DE SUPERFICIES EXCAVADAS

El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

El soporte y protección incluirá el suministro y remoción de todos los soportes temporales necesarios, incluyendo los entibados y acodamientos, de acuerdo con lo estipulado en la sección de entibados. El manejo del agua superficial, y la evacuación del agua subterránea o de cualquier otro tipo de aguas y el suministro y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para mantener estables los taludes y evitar que el agua penetre en las excavaciones.

ASPECTOS AMBIENTALES

A continuación, se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

En las actividades que se generarán aguas de desperdicios se deberán tener en cuenta para su adecuado manejo y disposición final. Entre las aguas residuales que se pueden generar están las de lavado de herramientas, de equipos y maquinaria, de limpieza exterior de vehículos, de lavado de tanques y recipientes, sobrantes de agua y aguas lluvias.

Estas aguas tienen como característica fundamental el alto contenido de material sedimentable, por tanto, para su manejo y disposición se deberá tener en cuenta la construcción de canales, drenajes y cunetas, la canalización de todas las aguas procedentes de lavados y limpiezas; las áreas a la intemperie que deberán tener pendientes de drenajes hacia puntos de recolección. Se recomienda conducir las aguas a tanques sedimentados que, a su vez, deberán tener su mantenimiento adecuado y preventivo. El material o lodo sedimentado puede ser destinado a rellenos a disponerse adecuadamente dentro de la obra y se deberán mantener limpias y libres de material los bordillos o cunetas.

Durante todo el desarrollo de la obra, se deberá retirar pronta y convencionalmente el agua que penetre en las áreas de trabajo y en cualquiera otra excavación, conservándolas aceptablemente secas a través de desagües adecuados y suficientes. Toda el agua bombeada o achicada de la obra se evacuará de manera conveniente sin perjuicio para otra infraestructura de la obra, o sin empantanar áreas que no lo estaban anteriormente.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Se deberá tener todas las precauciones necesarias para evitar la erosión, sedimentación o ablandamiento del fondo de la obra, aplicando los métodos anteriormente descritos cuando se estén bombeando las aguas de las estructuras.

Las obras realizadas deberán tener los drenajes suficientes para manejar las aguas con el fin de evitar una inundación por rompimiento de alguna estructura o por aguas lluvias, así como manejar el flujo de estas mismas aguas lluvias.

Las excavaciones deberán realizarse con el mayor cuidado en las vecindades de las estructuras existentes y deberán utilizarse medios manuales, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas.

Ante todo, se deberá tener especial cuidado para evitar perjuicios a las viviendas y cualquier otra infraestructura vecina a la obra.

Se deberá proporcionar seguridad al personal que trabaja al frente de las obras. Para esto se deberá disponer de los equipos mecánicos, manuales y las herramientas necesarias para que los obreros realicen las diferentes actividades con seguridad total y dotarlos de los implementos de protección personal y en general de todas las precauciones necesarias para la correcta realización de los trabajos.

El Contratista debe remover y reemplazar los materiales que haya disgregado o removido innecesariamente, sustituyéndolos por otro material adecuado.

Se deberán realizar excavaciones menores tales como cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas y que se requieren para el desarrollo de la obra.

Los taludes deberán ser estables o estabilizados y protegidos según lo indicado en estas especificaciones y para su ejecución se deberán cumplir con los requisitos necesarios.

No se deberán presentar roturas o daños en las redes de servicios. Si existiesen, deberán ser reparados lo más pronto posible, restaurando el servicio a la mayor brevedad posible y a satisfacción de los usuarios.

Se deberá llevar un control de los desplazamientos de los vehículos (volquetas) por las vías previamente establecidas para evitar mayores traumatismos en el tráfico del municipio.

No se deberá presentar un sobrellenado de las volquetas, ya que el material que cae de las mismas, deteriorará y/o ensuciará las vías.

Se deberá cubrir la parte superior o platón de todos los vehículos, principalmente las volquetas, que transporten material. La cubierta o carpa se deberá asegurar para evitar que se caiga durante su recorrido.

La ubicación del botadero o escombrera donde se dispone el material, deberá tener el visto bueno de la entidad ambiental respectiva y se seguirán estrictamente las recomendaciones técnicas para su correcto funcionamiento.

Se deberá mantener, ante todo, la zona de obra aislada de peatones y personas particulares para evitar accidentes.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

La autoridad ambiental competente exigirá el cumplimiento de las normas sobre preservación, control y manejo del medio ambiente y de seguridad industrial a los contratistas de las obras.

Cuando las excavaciones se realicen con maquinaria, ésta deberá estar en perfectas condiciones de funcionamiento y deberá ser operada por personal idóneo dotado del equipo necesario para tal labor.

Si se realizan obras en áreas de pendientes, se deberán tomar las medidas adecuadas para evitar la erosión de los suelos y que los sedimentos lleguen hasta los drenajes y/o cuerpos de agua.

Cuando se presenten fugas de agua, éstas se deberán corregir lo más rápido posible para que no ocasionen erosiones, conduciéndolas a un drenaje adecuado para su evacuación, sin causar inundaciones y erosión.

Se deberá mantener la estabilidad de todos los taludes temporales y se deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

Todo desalojo de agua y desagüe cuando fuere necesario, se hará guardando las anteriores medidas de protección ambiental y respetando las especificaciones técnicas correspondientes.

Las edificaciones, cercas, muros, tuberías de acueducto, desagües, otros servicios y demás estructuras deberán ser sostenidas y protegidas adecuadamente y en caso de daño serán reconstruidos, dejándolos funcionando correctamente.

Todo el material de excavación se colocará en forma que no perjudique las labores de la obra y que permita libre acceso en cualquier tiempo a todos los sitios de ésta.

El apilamiento de materiales, se hará con cuidado y esmero a fin de causar la menor inconveniencia posible al tránsito de vehículos, peatones y propietarios vecinos.

Cuando sea necesario realizar entibados, encofrados, puntales, etc. en madera, ésta deberá proceder de depósitos legalmente establecidos y se deberá disponer en un lugar adecuado, que no interfiera con el desarrollo de las actividades normales de la obra.

El material necesario para realizar el relleno donde la obra lo necesite, deberá provenir de lugares de explotación aprobados legalmente, transportado adecuadamente sin que se generen partículas finas o polvo y almacenados en su respectivo lugar, dentro del área de la obra destinada para tal fin.

Cuando el trabajo es realizado en calles, vías públicas, se deberán dejar restablecido su nivel y condiciones originales de la vía y acera.

Todas las superficies de la vía serán barridas y aseadas inmediatamente después de haber realizado las actividades de la obra, empleando medidas adecuadas para el control del polvo, como rociar agua previamente, sin molestar a los vecinos.

El material sobrante deberá evacuarse del área y disponerse en sitios previamente seleccionados evitando la contaminación de aguas y el riesgo de incendios, o llevarlos directamente a su disposición final (relleno o escombrera).

La capa orgánica del suelo se manejará separadamente del material estéril, acopiándola en lugar seco, protegidos del arrastre de sedimentos, ya que se utilizarán en la restauración.

Si se escoge disponer el material en rellenos, el manejo primario de éstos deberá hacerse en forma inmediata y directa de las zanjas al equipo que los transportará a su disposición en relleno o escombrera. Si su utilización no es inmediata, se almacenará en pilas, siempre dentro del área demarcada, en zonas cercanas en lo más posible a los sitios donde se vayan a llevar a cabo los rellenos y con las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas.

Los estériles sobrantes se deberán manejar de una manera integral, buscando su utilización en otras obras del área o disponerlos en botaderos previamente seleccionados (lo más cerca de la obra), acondicionados y convenientemente manejados para minimizar el riesgo de erosión o el arrastre de sólidos hacia cuerpos de agua y otras áreas.

Los materiales productos de la excavación, donde se desarrollarán las obras, se utilizarán previa aprobación de La Interventoría, para rellenar zanjas y similares, realizar otras obras, como materia prima, rellenos y para las vías de acceso cuando sea necesario, siempre y cuando cumplan con lo estipulado en las especificaciones técnicas. El material sobrante de las excavaciones y/o de las labores de limpieza y descapote, no debe permanecer al lado de las obras o excavaciones.

La excavación de las obras, la colocación del relleno y la reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba inicialmente o el indicado en los planos, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones de tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.

De todas maneras, se observará lo dispuesto en el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

MEDIDA Y PAGO

2.1.12 Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de este capítulo de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales, planta, equipos, administración y demás gastos generales para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la obra y el soporte temporal de las mismas y todos los demás trabajos relacionados con esta parte de la obra que no tendrán medida ni pago por separado.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- Las operaciones de desmonte, limpieza y descapote de las áreas de trabajo según lo establecido en el capítulo.
- Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por LA INTERVENTORÍA., que sean llevadas a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente, aunque tales excavaciones hayan sido aprobadas por LA INTERVENTORÍA.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

- Relleno en concreto o cualquier otro material, 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.
- Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, pozos, etc., existentes por causa del empleo de métodos de excavación inadecuados.
- Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al Contratista.
- El corte de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.
- El suministro, instalación y mantenimiento de las tuberías y bombas para el manejo del agua superficial y el drenaje de las áreas de trabajo en todas las excavaciones de la obra.
- Retiro, reubicación y reemplazo del entibado o parte de éste, que no se instale en forma adecuada o que resulte averiado accidentalmente por mal manejo del Contratista.
- El suministro e instalación de tablas y codales adicionales que ordene LA INTERVENTORÍA, en sitios en los cuales se haya instalado entibado Tipo 1.
- Los templete y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento del entibado, cuando se retiren temporalmente los codales durante la instalación de la tubería.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo establecido en esta parte de la obra.

2.1.13 Medida

- La medida para el pago de la excavación de zanjas o para cualquier tipo de excavación, será el volumen en metros cúbicos (m^3) de material excavado comprendido entre la superficie natural del terreno y las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas en estas especificaciones o indicadas por LA INTERVENTORÍA., al cual se le descontará el volumen correspondiente al descapote, pavimentos y andenes, los cuales se pagarán de acuerdo con lo establecido en los capítulos de estas especificaciones, debidamente ejecutadas por el Contratista y aprobadas por LA INTERVENTORÍA., para cada una de los tipos de excavación señaladas en el numeral 2.4 “Clasificación de los materiales excavados” de este capítulo.
- La medida para el pago por el suministro e instalación de los entibados Tipo 1 y 2 en zanjas para instalación de tuberías, será el área en metros cuadrados (m^2) de superficie debidamente soportada con cada uno de los tipos de entibados, colocados por el Contratista y aprobados por LA INTERVENTORÍA.
- La medida de pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes será el metro cúbico (m^3) de material transportado y medido en su posición original de acuerdo con los planos o las indicaciones de LA INTERVENTORÍA., debidamente cargado, transportado y colocado en las zonas de botadero o escombreras seleccionadas. No se hará distinción por la magnitud de la distancia de acarreo requerida para llegar al botadero o escombrera escogido.

2.1.14 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del presente Capítulo, de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones y entibados de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, energía y mano de obra necesarios para completar todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago según lo establecido en esta sección.

Los precios unitarios de excavación propuestos por el Contratista deberán tener en cuenta que se excavarán diversos tipos de materiales de características y propiedades diferentes, así como también el

efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades y el sistema de excavación utilizado, manual o a máquina, excepto cuando expresamente se indique otra cosa en las especificaciones particulares del proyecto.

2.1.15 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios indicados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Excavación Manual en Material Comun (0.00 - 2.00)m	M3
Excavación Manual en Material Comun (2.00 - 4.00)m	M3
Excavación Manual en Conglomerado (0.00 - 2.00)m	M3
Excavación Manual en Conglomerado (2.00 - 4.00)m	M3
Excavación Mecánica a todo factor. Incluye: mano de obra, materiales y equipo.	M3
Excavación Mec. Roca H. variable < 6m	M3
Entibado en Madera (0-2m)	M2
Entibado Tipo 3 (Codales y perfiles metálicos) De 2 m a 4 m.	M2
Relleno Tipo I - Arena Lavada de Rio o Similar, a todo factor incluye: equipos, herramientas y mano de obra. (Puesto en Obra)	M3
Relleno tipo II: tapado y apisonado a todo factor, incluye: material seleccionado de la misma excavación, equipos, herramientas y mano de obra.	M3
Relleno tipo III: Recebo compactado en capas de 20 cm. Proctor modificado 95%, a todo factor, incluye: recebo, equipos, herramientas y mano de obra. (Puesto en Obra)	M3
Relleno Tipo V: Sub - Base Granular a todo factor, incluye: equipos, herramientas y mano de obra.	M3
Cargue y Retiro de sobrantes de excavación por Km recorrido	M3/Km



OBRASEIN
OBRAS E INNOVACIÓN S.A.S
CONSTRUYENDO EL CAMINO

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

3 RELLENOS

ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo los rellenos que requiera la obra; además se establecen las normas para la medida y pago de tales trabajos entre los cuales se incluyen los siguientes:

- Rellenos alrededor de estructuras.
- Rellenos para las zanjas de las tuberías.
- Materiales para vías y áreas sin pavimento.

GENERALIDADES

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, y materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar zonas con aguas estancadas o inundadas.

No se colocará ningún relleno sobre las tuberías hasta que éstas se hayan instalado a satisfacción de La Interventoría y después de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Topografía detallada.

Excepto cuando se especifique algo diferente, no deberá colocarse relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará 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.

3.1.1 Materiales

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por La Interventoría.

Por lo menos 30 días antes de que el Contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración de La Interventoría. Las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

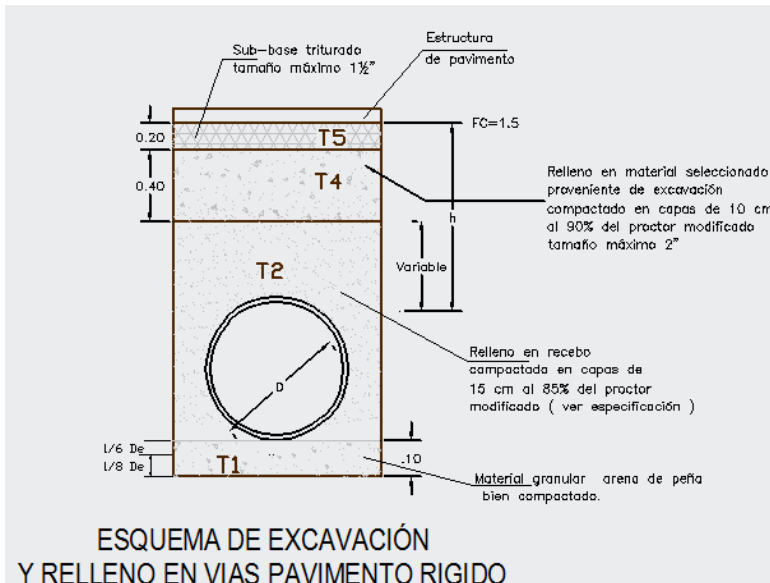
TIPOS DE RELLENO

OBRAS E INNOVACION S.A.S

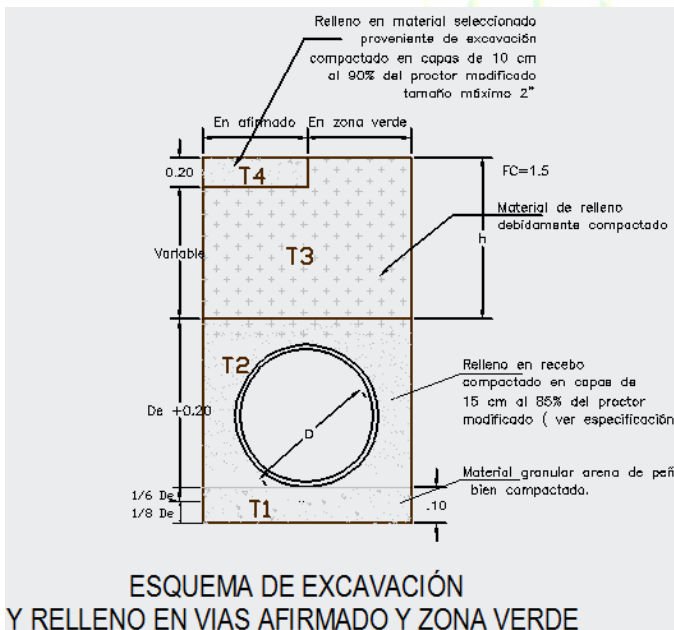
Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM



ESQUEMA DE EXCAVACIÓN
Y RELLENO EN VIAS PAVIMENTO RIGIDO



ESQUEMA DE EXCAVACIÓN
Y RELLENO EN VIAS AFIRMADO Y ZONA VERDE

3.1.2 Relleno Tipo 1 – Mezcla de Gravilla y Arena de Río

Se denomina relleno Tipo 1 el constituido por arena limpia de río o gravilla o una mezcla de estos dos materiales proporciones indicadas por La Interventoría convenientemente colocado y compactado. Este relleno se utilizará para la base o cimentación de tuberías o en los sitios de la obra mostrados en los planos o indicados por La Interventoría.

La arena deberá ser limpia y tener un contenido de finos (porcentaje que pasa el tamiz No. 200) menor del cinco por ciento (5%) de su peso y su gravedad específica mayor de 2.4.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

La gravilla debe tener un tamaño no mayor de 3/4 de pulgada. Se aceptan materiales con las granulometrías siguientes:

Relleno Tipo 1

Tamiz	Porcentaje que pasa (%)	
	Gravilla	Arena
3/4"	100	
1/2"	90 - 100	
3/8"		100
No. 4	0 - 15	95 - 100
No. 8	0 - 5	80 - 100
No. 16		50 - 85
No. 30		25 - 60
No. 50		10 - 30
No. 100		2 - 10
No. 200		0 - 5

El relleno Tipo 1 se colocará, acomodará y compactará debajo de la tubería en forma tal que le asegure un soporte uniforme y firme en toda su longitud; los métodos de compactación que se utilicen deberán orientarse a conseguir este objetivo principal.

Este relleno se compactará con equipo vibratorio. El material a compactar deberá estar a la humedad adecuada para lograr obtener la densidad requerida o deseada. Los métodos y equipos de compactación deberán ser aprobados por La Interventoría.

La densidad relativa del relleno con arena deberá ser mayor del setenta por ciento (70%).

3.1.3 Relleno Tipo 2 – Material Seleccionado Proveniente de la Excavación

Este material se usará contra los muros de las estructuras y para rellenar las zanjas de la tubería a partir de un nivel situado 15 centímetros por encima de la clave exterior del tubo hasta el tope de la zanja en caso de zonas en tierra o zonas distintas a vías, o en los sitios indicados por La Interventoría; las zanjas de la tubería podrán rellenarse con material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo orgánico, sobrantes de construcción.

Tipo 2 se colocará y compactará en las zanjas en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 85% del Próctor Modificado. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por La Interventoría.

Cuando las zanjas se ejecuten en vías o atraviesen calles u obras que exijan material de sub-base no se acepta la utilización de relleno Tipo 2. Por tanto, el relleno de la zanja se deberá ejecutar hasta el nivel inferior de la sub-base, con material Tipo 4 con tamaño máximo 2" compactado al 95% del Próctor Modificado.

El relleno Tipo 2 se utilizará también para la conformación de taludes, conformación del terreno en zonas adyacentes al proyecto o en zonas mostradas en los planos o indicadas por La Interventoría.

3.1.4 Rellenos Tipo 3 y Tipo 4 – Recebo o Material de Préstamo Seleccionado

Se denominan rellenos Tipo 3 y Tipo 4 el recebo o material de préstamo seleccionado constituido por materiales granulares con tamaño máximo 3" y 2", respectivamente, y que estén exentos de limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

Estos rellenos deberán cumplir las siguientes granulometrías y la fracción del material que pasa por el tamiz No. 40 no debe tener un índice de plasticidad mayor de 10. El uso de una u otra granulometría será indicado por La Interventoría.

Tamiz	Porcentaje que pasa (%)	
	Relleno Tipo 3	Relleno Tipo 4
	Tamaño máximo 3"	Tamaño máximo 2"
3"	100	
2"		100
1"		50 – 100
½"	35 - 100	
No. 4	30 – 60	20 - 70
No. 40		0 - 40
No. 200	0 - 30	0 - 25

Este material se utilizará en general para el atraque de todas las tuberías instalada en zanja, hasta treinta (30) centímetros sobre el lomo de la tubería en el caso de redes de alcantarillado, o para fundación de estructuras. Cuando este relleno se utilice para atraque de tuberías, se deberá colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima,

a fin de obtener una compactación mínima del 90% del Próctor Modificado. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el relleno los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de la interventoría. Cuando este material se utilice para fundación de estructuras o para apoyo de la losa de fondo de los tanques de almacenamiento deberá compactarse como mínimo al 95% del Próctor Modificado.

El relleno o rellenos que se coloquen previa aprobación de La Interventoría, por debajo de la cota proyectada de fondo de la zanja excavada para la colocación de las tuberías con el objeto de mejorar el piso de fundación, deberá haberse con material Tipo 3 o piedra rajón (Tipo 8) debidamente compactado o colocado; según el caso; antes de colocar el relleno Tipo 1. El relleno Tipo 3 colocado por debajo del fondo de la zanja, deberá compactarse como mínimo al 90% del Próctor Modificado.

3.1.5 Relleno Tipo 5 – Subbase Triturada

La subbase del pavimento y el afirmado de las vías se harán con relleno Tipo 5. El material que se utilice procederá de fuentes aprobadas previamente por La Interventoría y deberá ser producto de trituración primaria y eventualmente de trituración secundaria. El material deberá cumplir una de las siguientes gradaciones:

Relleno Tipo 5

Tamiz	Porcentaje que pasa (%)
2"	100
1/2"	50 – 90
No. 4	30 – 70
No. 200	0 – 15

La fracción de material que pasa por el tamiz No.40 no debe tener un índice de plasticidad mayor de 6. El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 50%.

El material se deberá extender y compactar en capas cuyo espesor final no exceda de 15 centímetros y se compactará a una densidad no inferior al 95% de la máxima densidad determinada en el ensayo Próctor Modificado. El espesor de la sub-base del pavimento será determinado por La Interventoría, siendo el mínimo de 30 centímetros.

3.1.6 Relleno Tipo 6 – Base Triturada

La base para pavimento se hará con relleno Tipo 6. El material debe ser el producto de trituración, clasificación o mezcla de varios materiales aprobados por La Interventoría. Este material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 50%.

La fracción de material que pasa por el tamiz No. 40 deberá tener un índice de plasticidad menor de 3, determinado de acuerdo con la norma D-424 de la ASTM. La granulometría del material será la siguiente:

Relleno Tipo 6

Tamiz	Porcentaje que pasa (%)
1 1/2"	100
1"	70 - 100
3/4"	60 - 90
3/8"	45 - 75
No. 4	30 - 60
No. 10	20 - 50
No. 40	10 - 30
No. 200	5 - 15

El relleno Tipo 6 deberá tener un espesor igual al de la estructura de pavimento existente, con un mínimo de 20 centímetros y su extendido deberá hacerse en capas no mayores de 10 centímetros de espesor compactado y de tal manera que se evite segregación o contaminación.

El material se humedecerá, si fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad adecuado a fin de obtener un grado de compactación mínimo del 98% de la densidad máxima del ensayo Próctor Modificado.

3.1.7 Relleno Tipo 8 – Rajón o Piedra Partida

Se denomina relleno Tipo 8 el constituido por rajón o piedra partida en tamaños comprendidos entre diez (10) y treinta (30) centímetros. Las piedras deberán ser resistentes y durables, sin grietas, ni partes alteradas.

Este relleno se colocará cuando lo ordene La Interventoría, en el fondo de las excavaciones donde el terreno tenga baja capacidad de soporte. Antes de colocar la piedra, se retirará todo el lodo que haya en el fondo de la excavación. Las piedras se acomodarán y apisonarán adecuadamente en capas horizontales, en tal forma que los espacios libres entre las piedras sean mínimos.

La prueba de desgaste en la máquina de Los Ángeles, será menor del 65%.

Relleno Tipo 9 – Arena de Peña

Se denomina relleno Tipo 9 el material comúnmente llamado arena de peña. Se obtendrá de cantera, deberá ser limpio, no plástico y cumplir con la siguiente granulometría:

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Relleno Tipo 9

Tamiz	Porcentaje que pasa
No. 4	95-100
No. 200	< 10

Su gravedad específica deberá ser mayor o igual a 2.4.

El relleno Tipo 9 se utilizará como base y atraque de tuberías de PVC, de acuerdo con los esquemas y planos suministrados por La Interventoría, o en las estructuras en los sitios indicados en los planos.

RELLENOS EN CONCRETO

Donde se indique en los planos o lo ordene La Interventoría, se harán rellenos en concreto simple de 2.000 psi a la rotura a los 28 días, para canales, anclajes, atraques, protecciones de las tuberías, etc. En general, estos rellenos en concreto se colocarán entre los elementos que se quieren formar, fijar o proteger y el terreno natural firme. La localización y dimensiones de los atraques y protecciones en concreto serán las que se indican en los planos o las que defina La Interventoría en la obra.

3.1.8 Colocación y Compactación

Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar relleno hasta cuando se haya removido todo el encofrado y apuntalamiento del hormigón, y hasta cuando las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente para soportar las cargas impuestas por los rellenos, de acuerdo con lo indicado por La Interventoría. No se colocará ningún relleno por encima de las tuberías, hasta que su instalación haya sido aprobada por La Interventoría.

Los materiales usados para los rellenos, la cantidad de éstos y la forma de su colocación estarán sujetos a la aprobación de La Interventoría, pero el Contratista será responsable por el daño que cause a las estructuras o por el desplazamiento de las tuberías.

La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización y el tipo de material a compactar, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por La Interventoría. El Contratista mantendrá en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas especificaciones.

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales, en caso de ser aceptados por La Interventoría, deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Todo el apisonamiento se ejecutará cuidadosamente para evitar golpear y dañar las estructuras y tuberías y el desplazamiento de estas últimas.

Antes de pasar equipo pesado de compactación sobre los conductos o sobre cualquier otra estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio de La Interventoría, para que permita el peso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones en las estructuras.

El control de la compactación de los rellenos se llevará a cabo comparando la densidad de campo, con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La densidad de campo de los rellenos se determinará de acuerdo con la norma D-1556 de la ASTM. La máxima densidad seca de los materiales, se determinará en el laboratorio de acuerdo con el ensayo de Próctor Modificado.

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo, en un laboratorio de suelos aceptado por La Interventoría., los ensayos de Próctor Modificado y los análisis granulométricos de los diferentes materiales que pretenda usar, y antes de colocarlos y compactarlos deberá contar con la respectiva aprobación de La Interventoría.

Igualmente, el Contratista realizará por su cuenta y costo, las pruebas de compactación en el terreno en los sitios que indique o estime conveniente La Interventoría, con una frecuencia no mayor de 500 m³ de cada tipo de relleno colocado. En las vías donde se requiera efectuar la reposición del pavimento se realizarán ensayos de densidad en el terreno, con una distancia en promedio no mayor de 50 metros, a fin de confirmar la compactación de cada capa del relleno de la zanja y los espesores y resistencias de las capas del pavimento.

En las zonas con relleno de arena y de gravilla de tamaño uniforme, se aceptará el control de la compactación tomando como base el número de pasadas del equipo vibratorio, calibradas de acuerdo con los ensayos de laboratorio y cálculos correspondientes con base en el equipo a utilizar.

En caso de que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se deberán tomar las medidas complementarias necesarias, tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para La Interventoría.

ASPECTOS AMBIENTALES

3.1.9 Generalidades

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán tener en cuenta durante la colocación de rellenos:

Ante todo se deberá tener especial cuidado para evitar perjuicios a las viviendas y cualquier otra infraestructura vecinas a la obra.

Se deberá proporcionar seguridad al personal que trabaja al frente de las obras. Para esto se deberá disponer de los equipos mecánicos, manuales y las herramientas necesarias y suficientes para que los obreros realicen las diferentes actividades con seguridad total y dotarlos de los implementos de

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

protección personal y en general de todas las precauciones necesarias para la correcta realización de los trabajos.

No se deberán presentar roturas o daños en las redes de servicios; si existiesen, deberán ser reparados lo más pronto posible, restaurando el servicio con la mayor brevedad posible y a satisfacción de los usuarios.

No se deberá presentar un sobrellenado de las volquetas, ya que el material que cae de las mismas, deteriorará y/o ensuciará las vías.

Se deberá cubrir la parte superior o platón de todos los vehículos, principalmente las volquetas, que transporten material. La cubierta o carpa se deberá asegurar para evitar que se caiga durante su recorrido.

Se deberá mantener ante todo, la zona de obra aislada de peatones y personas particulares para evitar accidentes.

Todo el material de relleno se colocará en forma que no perjudique las labores de la obra y que permita libre acceso en cualquier tiempo a todos los sitios de ésta.

El apilamiento de materiales, se hará con cuidado y esmero a fin de causar la menor inconveniencia posible al tránsito de vehículos, peatones y propietarios vecinos.

El material necesario para realizar el relleno donde la obra lo necesite, deberá provenir de lugares de explotación aprobados legalmente y transportado adecuadamente.

Cuando el trabajo es realizado en calles, vías públicas, se deberán dejar restablecido su nivel y condiciones originales de la vía y andén.

El material sobrante deberá evacuarse del área y disponerse en sitios previamente seleccionados evitando la contaminación de aguas y/o llevarlos directamente a su disposición final.

El manejo primario del material de relleno deberá hacerse en forma inmediata y directa de las zanjas al equipo que los transportará a su disposición en relleno o escombrera. Ahora, si no es así, se almacenará en pilas, siempre dentro del área demarcada, en zonas lo más posible cercanas a los sitios donde se vayan a llevar a cabo los rellenos y con las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas.

En caso de que alguno de los materiales de excavación fuere aceptado como relleno, éste se llevará a depósitos previamente aprobados, o se hará un acopio al lado de la zanja pero dentro de los tabiques o cintas que demarcan el área de los trabajos y cumpliendo con lo establecido en estas especificaciones y lineamientos ambientales. Además el Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante la colocación de rellenos, incluyendo daños a superficies u obras terminadas o a estructuras existentes en las zonas aledañas, deberán ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de La Interventoría.

La colocación del relleno y la reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba inicialmente o el indicado en los planos, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones de tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.

MEDIDA Y PAGO

3.1.10 Generalidades

La parte de la obra para ser ejecutada a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación y compactación, a las densidades especificadas de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento y manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el relleno, de acuerdo con estas especificaciones y lo indicado por el CONTRATANTE.

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- El retiro del entibado en un tramo de zanja, en el cual se estén ejecutando trabajos de relleno y su posterior instalación en un nuevo tramo.
 - El suministro e instalación de tuberías, piezas especiales y accesorios de acueducto y alcantarillado se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado
 - La construcción del pavimento se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado
 - Los rellenos en concreto aprobados por LA INTERVENTORÍA. y/o indicados en los planos de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Concreto" de estas especificaciones.
- No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos de laboratorio y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.
- Los trabajos necesarios para manejar el agua superficial, de infiltración y el drenaje, durante la colocación de los rellenos.
- Relleno en concreto o en cualquier otro material de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrado en los planos o indicado por La Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
- Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en esta especificación aunque hayan sido aprobados por La Interventoría.
- ~~Rellenos utilizados por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstos hayan sido autorizados por la Interventoría.~~

- Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de botaderos o de depósito aprobados por La Interventoría.
- Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, etc. existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- 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.

3.1.11 Medida

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno colocados alrededor de estructura, para zanjas de la tubería y para vías y áreas sin pavimento, tuberías, pozos, cajas de válvulas, purgas, ventosas, zonas de cárcavas y demás estructuras será el volumen en metros cúbicos (m³) medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por La Interventoría y las líneas y cotas finales de relleno indicadas en los planos o establecidas por La Interventoría.

3.1.12 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, energía 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.

3.1.13 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Relleno Tipo I - Arena Lavada de Rio o Similar, a todo factor incluye: equipos, herramientas y mano de obra. (Puesto en Obra)	M3
Relleno tipo II: tapado y apisonado a todo factor, incluye: material seleccionado de la misma excavación, equipos, herramientas y mano de obra.	M3
Relleno tipo III: Recebo compactado en capas de 20 cm. Proctor modificado 95%, a todo factor, incluye: recebo, equipos, herramientas y mano de obra. (Puesto en Obra)	M3
Relleno Tipo V: Sub - Base Granular a todo factor, incluye: equipos, herramientas y mano de obra.	M3

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Relleno Tipo VI- Base Granular a todo factor, incluye: equipos,
herramientas y mano de obra.

M3



4 INSTALACION DE LA TUBERIA EN LA ZANJA

Generalidades

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que LA INTERVENTORÍA. Lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Ningún tubo deberá colocarse mientras, en opinión de LA INTERVENTORÍA., las condiciones de la zanja no sean adecuadas. El Contratista deberá replantear exactamente la posición del eje de la tubería en cuanto a los alineamientos y cotas de las conducciones y redes.

La base o cama de cimentación y los rellenos de atraque de la tubería para los diámetros especificados en el diseño, se harán de acuerdo al diseño suministrado en los planos o detalles del proyecto.

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

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para mantener el tubo limpio y sin residuos, basura o de cualquier otro objeto extraño. Cuando por cualquier razón los trabajos de instalación de la tubería sean suspendidos, el Contratista taponará los extremos de la tubería instalada, caso en el cual deben tomarse las medidas para prevenir la flotación en el caso de eventual inundación de la zanja.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las cotas de fondo de la zanja y de la clave exterior del tubo; esta verificación se hará cada 20 metros o menos según lo indique LA INTERVENTORÍA.

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 y las Hells en la dirección aguas arriba. La tubería debe colocarse de acuerdo al tipo de cimentación especificada en los planos; la cimentación deberá ejecutarse sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo y para su instalación deben tenerse en cuenta las instrucciones del fabricante. En los tubos con uniones de campana, se excavarán anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

Los tubos deberán bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, pero es muy importante que el tubo este suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas. Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo a lo especificado por el fabricante. Antes de la colocación del relleno de mortero en las tuberías de concreto y de gres, todo el espacio anular y la superficie del tubo que quede alrededor de él deben limpiarse cuidadosamente para eliminar el polvo, la tierra, los fragmentos de piedra, el agua o cualquier otra sustancia.

No se permitirá el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

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 este 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 15 cm 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 10 cm.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se dejará 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 30 cm 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.

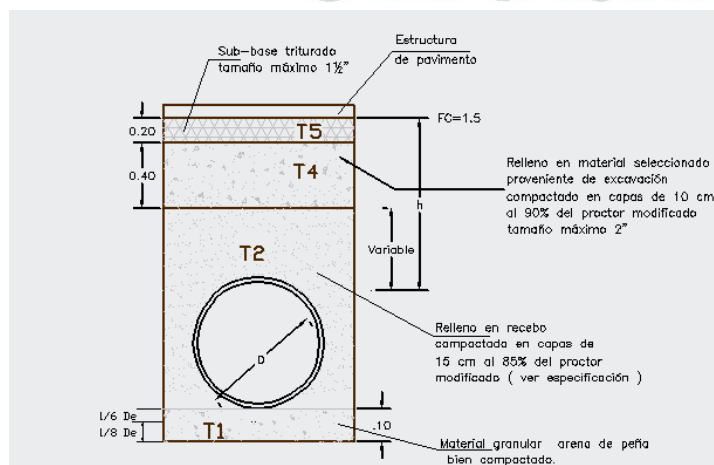
4.2 CIMENTACION

Es el factor más importante en el comportamiento y deflexión de la Tubería. El material debe ser colocado y compactado hasta la mitad del diámetro para proveer adecuado soporte lateral y evitar desplazamiento lateral y vertical de la Tubería.

Cuando se use material granular en el encamado, ese mismo material debe usarse en el relleno lateral, teniendo precaución de evitar la migración de finos hacia éste.

El material debe ser colocado en capas de 0.15 a 0.20 m compactadas de acuerdo a la especificación de diseño alternadamente en cada lado de la Tubería. El relleno en la parte baja de la Tubería debe hacerse con pisón de mano, el resto puede ser con pisón mecánico pero teniendo cuidado de no tocar la tubería.

Debe verificarse el grado de compactación de acuerdo al diseño.



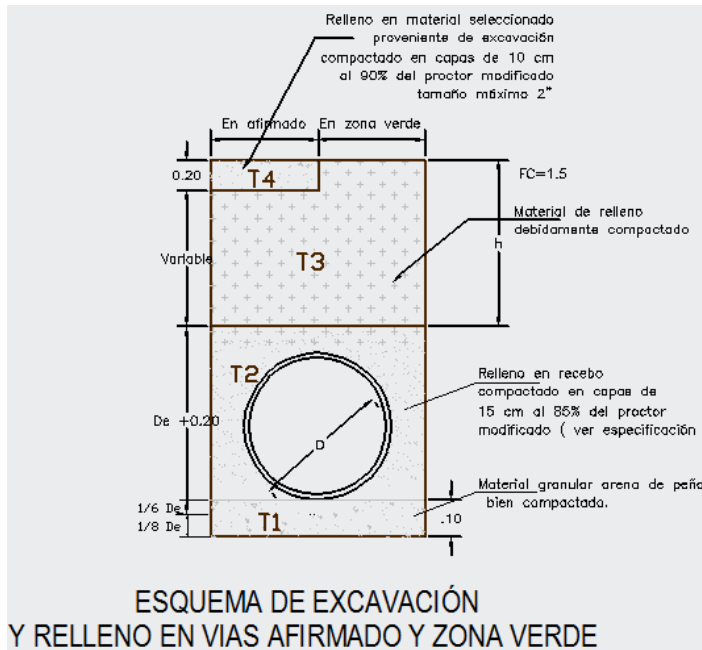
ESQUEMA DE EXCAVACIÓN
Y RELLENO EN VIAS PAVIMENTO RIGIDO

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM



4.2.1 Relleno inicial

Es la parte del relleno desde la mitad del diámetro del tubo hasta 0.15 m sobre el lomo del tubo. Puede usarse un material diferente del usado para el encamado y la cimentación, pero debe seleccionarse adecuadamente de tal forma que proteja la Tubería y esté adecuadamente especificado para el uso final de la superficie.

Para profundidades menores a 0.90 m se recomienda usar material Clase I ó Clase II compactado a más del 95% del PROCTOR y densidad relativa mayor al 70%, encamado, cimentación y relleno inicial y final hasta la rasante cuando hay carga viva presente.

4.2.2 Relleno final

Debe ser seleccionado de acuerdo al requerimiento del uso que se le vaya a dar a la superficie final; vías, zonas verdes, etc.

Nota: Si el material nativo es de buena calidad puede usarse como cimentación y relleno inicial - mínimo ML - CL.

ENSAMBLAR LA TUBERÍA.

Todos los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido ascendente, de estructura en estructura, con las campanas, los enchufes hembras o collares en la dirección aguas arriba. La tubería debe colocarse sobre una cimentación estable, siguiendo exactamente los alineamientos y las rasantes prescritas y debe quedar soportada en toda la longitud del tubo. Para la instalación de tubería deben tenerse en cuenta siempre las instrucciones del fabricante. Se excavarán siempre cajas apropiadas para alojar todas las campanas de las tuberías que posean este tipo de unión.

Los tubos deberán bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos

ENSAMBLE DE LA CAMPANA Y/O UNIÓN

Limpie con un trapo limpio y seco la parte interior de la campana y/o unión y el caucho. Haga lo mismo con la parte exterior del tubo a ser insertada.

Aplique lubricante generosamente en la campana y/o unión y el caucho.

- Alinee la campana y/o unión con el tubo e introduzca. Se recomienda usar un bloque de madera que proteja el tubo del equipo de empuje.
- Aplique presión de empuje constante, hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la campana y/o unión hasta el tope indicado.
- Para diámetros mayores a 36" el empuje debe hacerse primero en la parte baja del diámetro del tubo e ir subiendo paulatinamente. Esto facilita el proceso evitando el desalineamiento de la Tubería.
- Si encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble.

Debe tenerse especial cuidado de hacer una adecuada compactación y encamado en la zona de la Tubería entrando a la cámara.

Es importante tener en cuenta que cuando la velocidad de la Tubería supera los 5.0 m/s, se recomienda proteger las cañuelas y las paredes del pozo, donde impacte el chorro, con medios tubos NOVAFORT. Para pegar estas medias tuberías al pozo se debe aplicar arena sobre el tubo pegándola con soldadura (esto es para mayor adherencia) y luego adherir la tubería al pozo con mortero. Esto asegura que la estructura no sufrirá erosión.

CONEXIONES DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN

4.2.2.1 Cámaras Rígidas

Es importante tener en cuenta que estas conexiones deben garantizar la hermeticidad y conservar las condiciones de flexibilidad de la Tubería.

Teniendo en cuenta que el PVC no se adhiere al concreto y asegurando que aún en la zona de empalme con la cámara, la Tubería puede deflectarse de acuerdo con lo previsto en el diseño, se recomienda:

Para NOVAFORT o similar

Coloque el caucho a partir del último valle completo de la Tubería teniendo en cuenta que la parte de mayor chafán vaya colocada hacia el extremo.

Introduzca la Tubería en la cámara de inspección, verificando que el caucho quede a la mitad del muro. Aplique mortero y emboquille.

ATRAQUE DE LAS TUBERÍAS

El relleno de atraque que se colocará alrededor de las tuberías y sobre el material de cimentación.

Cuando lo especifiquen los planos o las condiciones locales exijan aumentar el factor de carga de la tubería a juicio del Interventor, se construirá un bloque de concreto, reforzado o no, con un ancho igual

a 1.25 veces el diámetro exterior de la tubería más 20 cm y una altura igual a 1.25 veces el diámetro interior de la tubería medido sobre el diámetro horizontal de la misma. El relleno que se construirá alrededor y sobre el bloque de concreto de atraque será seleccionado y se colocará a mano y se apisonará cuidadosamente. En esta clase de atraque el relleno de cimentación deberá llevarse hasta el diámetro horizontal de la tubería.

APECTOS AMBIENTALES

A continuación se encuentran los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

Como principal premisa, las obras del proyecto, obra o actividad deberán siempre armonizar con el medio ambiente y entorno donde se realizarán.

Igualmente, se deberá dejar el entorno del proyecto, obra o actividad tal como se encontraba originalmente, antes de iniciar las actividades respectivas.

Las diferentes construcciones a desarrollarse se realizarán sobre planos, los cuales incluyen las obras y acciones necesarias para proteger la construcción y el medio ambiente como obras de arte, protección, etc.

Se deberá hacer énfasis en el manejo de la comunidad afectada directamente. Igualmente durante esta etapa se deberá visitar a las autoridades locales para que estén informadas del proceso de construcción de la obra, para que de esta forma tomen las medidas necesarias y apliquen los correctivos requeridos.

Realización del mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos adecuados, con el fin de generar el menor vertimiento de contaminantes a la atmósfera.

Manejo correcto de combustibles y lubricantes se hará de tal forma que se evite el vertimiento de grasas o aceites al suelo y drenajes.

Instalación de una valla o cartel de identificación, desde el mismo comienzo del proyecto, obra o actividad. Serán vallas en tratamiento antioxidante, fijadas a una estructura metálica que resiste la acción de los vientos. Las pinturas deberán presentar color fijo y de comprobada durabilidad.

Los equipos y elementos de seguridad para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y del público en general.

Todo el equipo móvil, incluyendo maquinaria, deberá estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se quemé el combustible mínimo necesario, reduciendo las emisiones atmosféricas. Así mismo, el estado de los silenciadores de los motores deberá estar en buen estado, para evitar el exceso de ruidos. Igualmente se prevendrán los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos o cursos de agua.

Los cambios de aceite de la maquinaria, equipos y vehículos, así como los engrases se deberán llevar a cabo en los sitios dispuestos para tal fin y no en las zonas verdes con vegetación.

Se deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia; el Contratista deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y del público, directa e indirectamente afectado.

Todos los trabajadores deberán realizar sus labores con las herramientas, utensilios y vestimentas adecuadas para realizar cada una de las labores que realizan.

MEDIDA Y PAGO

4.2.3 Generalidades

El trabajo por ejecutar a los precios unitarios del Ítem correspondiente de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la instalación de las tuberías y sus elementos y deberá incluir, los equipos para el cargue en fábrica o en patios o bodegas del Contratista, de colocación, descargues en los diferentes sitios, toda la mano de obra, planta, equipo y materiales para la instalación de la tubería con sus respectivas uniones, la limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de la tubería.

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

- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- 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.
- Instalación de las uniones, cuyo costo que debe estar incluido en la instalación por metro lineal de tubería.
- Corte y/o demolición de secciones de tubería que sean necesarios para ajustar longitudes de tubería.
- 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.

4.2.4 Requisitos para la Medida y Pago

LA INTERVENTORÍA no autorizará la medida y pago de tubería instalada, hasta cuando el Contratista haya terminado a satisfacción del LA INTERVENTORÍA. y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos:

- Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
- Terminación completa de los trabajos de colocación de rellenos y reconformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.

Si la distancia entre el frente de instalación de tubería y la conformación de los rellenos compactos a nivel de subrasante excede los cincuenta (50) metros, no habrá lugar a pago, por el mes en que se

OBRAS E INNOVACION S.A.S

realice la correspondiente acta de obra, para el correspondiente ítem de pago de “Suministro e instalación de tuberías y accesorios para alcantarillado”, de la longitud que exceda dicha longitud.

4.2.5 Medida

La unidad de medida para el pago de la instalación de las tuberías de PVC, tipo Novafort de los distintos diámetros, instalada por el Contratista y aprobada por LA INTERVENTORÍA., según los ítems de este capítulo.

4.2.6 Pago

La instalación por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la instalación de las tuberías y sus elementos tal como se especifica en el numeral “Unidad” y deberá incluir toda la mano de obra, planta, equipo y materiales necesarios para completar los trabajos de instalación y todas aquellas actividades relacionadas con la construcción de las redes de alcantarillado, instalación y limpieza de las tuberías.

4.2.7 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los Ítems de “instalación de tuberías y accesorios para alcantarillado”.

INSTALACIÓN TUBERIAS	
Instalación Tubería Alc. Φ 10" (Inc. Unión)	ML
Instalación Tubería Alc. Φ 24" (Inc. Unión)	ML

5 CONCRETOS Y MORTEROS

ALCANCE

Este Capítulo cubre los requisitos referentes a materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, acabado y reparación de todo el concreto y el mortero que se van a usar en la construcción de las estructuras permanentes de concreto requeridas para las obras hidráulicas y/o sanitarias, y establece las normas para su aceptación, medida y pago de todas las construcciones de concreto, entre las cuales se incluyen:

- Construcción de cajas para interconexión de tuberías.
- Construcción de la cama de concreto y de la protección en concreto para la tubería.
- Construcción de soportes en concreto para la instalación en paso elevado de la tubería.
- Rellenos en concreto para anclajes, atraques y protecciones de la tubería.
- Construcción de plantas de tratamiento.
- Construcción de todo tipo de estructuras de concreto de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o lo indicado por LA INTERVENTORÍA.

El Contratista deberá suministrar e instalar en todas las estructuras las partes metálicas que han de quedar embebidas, según se muestran en los planos, o las que ordenen LA INTERVENTORÍA.

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos, o en ambos, pero que constituyen práctica corriente de la construcción, no exime al Contratista de su obligación de una correcta ejecución del trabajo.

GENERALIDADES

El Contratista deberá construir todas las estructuras y fundir o prefabricar todo el concreto que se muestra en los planos, o que sea necesario a juicio de LA INTERVENTORÍA., para completar las obras.

El Contratista debe instalar en ellas todas las partes metálicas que han de quedar embebidas, mostradas en los planos u ordenadas por LA INTERVENTORÍA, bien que sean suministradas por el propio Contratista o por otros. El costo de tales trabajos, cuando no esté incluido en una partida específica de la Lista de Cantidades y Precios, se deberá incluir en los precios del ítem de concreto a que pertenezcan. En caso que por cualquier razón, no se entregue, por otros, oportunamente al Contratista cualquier elemento que deba quedar embebido en el concreto, éste deberá dejar un receso en el concreto, para posteriormente fundir un concreto de segunda etapa, cuando dicho elemento esté disponible.

En la construcción de las obras de concreto, podrán usarse mezclas producidas en planta especializada, o podrán ser preparadas directamente en la obra.

5.1.1 Códigos

A menos que se especifique algo diferente, los materiales que componen el concreto, su dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado, los ensayos de resistencia y durabilidad, las formaletas, juntas, refuerzos e incrustaciones deben cumplir con los requisitos y las especificaciones establecidas en las

normas del ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas), del A.C.I. (American Concrete Institute) y de la ASTM (American Society for Testing and Materials). Donde haya discrepancia entre las normas y códigos mencionados y las especificaciones contenidas en este Capítulo, regirán estas últimas.

Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación de LA INTERVENTORÍA. Antes de iniciar la construcción, el Contratista deberá presentar para la aprobación de LA INTERVENTORÍA, las muestras de los materiales, el diseño de las mezclas, los certificados sobre productos elaborados, los detalles y toda la información relacionada con la elaboración y colocación del concreto que solicite LA INTERVENTORÍA.

A menos que se especifique algo diferente, los ensayos de los materiales empleados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado, serán llevados a cabo por cuenta y costo del Contratista. Sin embargo, si LA INTERVENTORÍA lo considera necesario el Contratista deberá suministrar, curar, almacenar y transportar sin costo alguno para LA INTERVENTORÍA., todas las muestras que ésta requiera para llevar a cabo tales ensayos. LA INTERVENTORÍA suministrará al Contratista copias de los resultados de los ensayos.

Si por considerarlo conveniente, LA INTERVENTORÍA decide que bajo su control y en laboratorios previamente aprobados por ella, el Contratista efectúe los ensayos anteriormente citados, éstos serán realizados por el Contratista en los laboratorios que indique LA INTERVENTORÍA., sin que esto represente ningún costo adicional para LA INTERVENTORÍA.

5.1.2 Diseño de las Mezclas de Concreto

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado LA INTERVENTORÍA con base en ensayos previos de laboratorio. Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidos a la aprobación previa de LA INTERVENTORÍA. Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando LA INTERVENTORÍA lo requiera, el Contratista deberá suministrar, por su cuenta, muestras de las mezclas diseñadas que representen con la mayor aproximación posible, la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas por parte de LA INTERVENTORÍA., no exime al Contratista de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

5.1.3 Ensayos de Resistencia del Concreto

Los ensayos de resistencia a la compresión, a que se sometan las muestras de los concretos colocados en la obra, serán realizados por el Contratista con los siguientes propósitos:

- Evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista, para aprobarlas o indicar las modificaciones que se requieran.
- Establecer un criterio que permita la aceptación del concreto colocado en la obra.

Para los anteriores propósitos se efectuarán los siguientes ensayos:

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

5.1.4 Consistencia

La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C 143. El asentamiento del concreto no deberá exceder de cinco (5) centímetros, excepto en concreto bombeado, para el cual se permitirán asentamientos hasta de diez (10) centímetros. A menos que se indique lo contrario, la máxima relación agua/cemento permisible en la elaboración de concretos será de 0.50, para concreto con f_c de 210 kg/cm² y de 0.45 para concretos con resistencia mayor o igual a 280 kg/cm².

5.1.5 Compresión

Antes de iniciar la etapa de construcción de estructuras, se hará una serie de ensayos a los concretos preparados según el diseño que se haya hecho para las diferentes clases de concreto, tomando ocho (8) cilindros de prueba de cada clase. Estos cilindros se someterán a ensayos de compresión que se harán a los siete, catorce y veintiocho días de tomadas las muestras en juegos de tres cilindros cada vez, quedando dos de ellos para verificaciones futuras si es el caso. Las pruebas se harán de acuerdo con las Normas ICONTEC 673 y 1377 para cada clase de concreto hasta que se obtengan resultados aceptables.

Durante la operación de vaciado del concreto, el Contratista tomará las muestras, para cada día de mezcla y para cada clase de concreto, y curará los cilindros. Los cilindros de prueba serán tomados y curados de acuerdo con las Normas ICONTEC 454 y 550, respectivamente y el ensayo se hará de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

Las muestras se tomarán de la mezcla que indique LA INTERVENTORÍA. Cada muestra constará de cuatro cilindros y se tomará no menos de una por cada día de mezcla, ni menos de una muestra por cada 40 m³ de concreto mezclado en obra.

Los cilindros se ensayarán a los 28 días de tomados, pero podrán ser ensayados a los 7 y 14 días siempre que esté perfectamente establecida la relación entre la resistencia a los 7, 14 y 28 días. El resultado del ensayo será el promedio que resulte de los cilindros ensayados, descartando los de las muestras que hayan sido tomadas o ensayadas defectuosamente.

Si existe alguna duda sobre la calidad del concreto en la estructura, LA INTERVENTORÍA podrá exigir ensayos adicionales a costa del Contratista, de acuerdo con la Norma ACI 318, Sección 20.1, o ensayos de compresión a muestras tomadas de la estructura por rotación con recobro de núcleo (Norma ASTM C 42).

Los procedimientos de protección y curado del hormigón deben mejorarse cuando las resistencias de los cilindros curados bajo condiciones de campo, a la edad especificada para medir f_c , sea menor del 85% de la resistencia en cilindros curados en el laboratorio.

La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con las normas ICONTEC 673.

PROPORCIONES DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO

5.1.6 Composición

El concreto estará compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos aprobados, bien mezclados, hasta obtener la consistencia especificada. En general, las proporciones de los ingredientes del concreto se establecerán con el criterio de producir un concreto que tenga adecuada plasticidad, resistencia, densidad, impermeabilidad, durabilidad, textura superficial, apariencia y buen acabado, sin necesidad de usar una excesiva cantidad de cemento.

El Contratista preparará las diferentes clases de concreto que se requieran, de acuerdo con lo especificado en la siguiente Tabla 5-1., además de cualesquiera otras mezclas que ordene el CONTRATANTE.

Tabla 5-1. Clases de Concretos

Resistencia de Diseño a los 28 días - f'c			Tamaño Máximo de agregados	
Clase	Kilogramos por centímetro cuadrado	Libras por Pulgada Cuadrada	Milímetros	Pulgadas
A	280	4.000	19	3/4
B	245	3.500	19	3/4
C	210	3.000	19	3/4
D	210	3.000	38	1 1/2
E	175	2.500	38	1 1/2
F	140 (Pobre)	2.000	38	1 1/2
G	Ciclópeo			

El concreto ciclópeo (Clase G) consistirá en una mezcla de piedras grandes y concreto Clase E, en una relación de 40% de piedra y 60% de concreto simple y se usará donde lo indiquen los planos o lo ordene LA INTERVENTORÍA. Las piedras para este concreto ciclópeo deberán ser de 15 a 30 centímetros (media zonga), de calidad aprobada, sólida y libre de segregaciones, fracturas, grietas y otros defectos estructurales o imperfecciones. Las piedras deberán estar exentas de superficies redondeadas o meteorizadas. Todas las piedras meteorizadas serán rechazadas. Las piedras deberán mantenerse libres de polvo, aceite o de cualquier otra impureza que pueda afectar su adherencia con el concreto.

Las piedras se colocarán cuidadosamente, sin dejarlas caer ni arrojarlas para evitar que se ocasionen daños a las formaletas o a la mampostería adyacente. Todas las piedras deberán lavarse y saturarse

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

con agua antes de su colocación. Deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que cada piedra quede rodeada de una capa de concreto de 10 centímetros de espesor mínimo.

5.1.7 Resistencia

El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se basará en que por lo menos un 80 por ciento de los ensayos de resistencia a la compresión para cada clase de concreto que se haya colocado, den una resistencia igual o superior a la resistencia especificada.

La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con las normas ICONTEC 673.

5.1.8 Tamaño Máximo del Agregado

Sin limitar en ninguna forma el derecho que tiene LA INTERVENTORÍA, de especificar el tamaño del agregado que deberá usarse en cualquier parte de la obra, se estima que los tamaños máximos del agregado no excederán los tamaños estipulados en la Tabla 5-1.

5.1.9 Consistencia

En adición a lo señalado en el numeral 5.2.3 de este capítulo, la cantidad de agua que se use en el concreto deberá ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse fácilmente en la posición que se requiera y que cuando se someta a la vibración adecuada fluya alrededor del acero de refuerzo. La cantidad de agua libre que se añada a la mezcla será regulada por el Contratista, con el fin de compensar cualquier variación en el contenido de agua de los agregados a medida que éstos entran a la mezcladora. En ningún caso podrá aumentarse la relación agua/cemento aprobada por LA INTERVENTORÍA. No se permitirá la adición de agua para contrarrestar el fraguado inicial del concreto que hubiera podido presentarse antes de su colocación; este concreto endurecido no deberá utilizarse en ninguna parte de las obras aquí contempladas y deberá ser removido y transportado a las zonas de desecho aprobadas por LA INTERVENTORÍA., por y a cuenta del Contratista.

5.1.10 Materiales

El Contratista suministrará todos los materiales que se requieran en la elaboración del concreto, según se especifica más adelante, y notificará a LA INTERVENTORÍA., con 30 días de anticipación, en cuanto al uso de cualquier material en las mezclas de concreto. No deberá efectuarse ningún cambio respecto de la fuente de los materiales o de las características de los mismos, sin que medie la aprobación previa y por escrito de LA INTERVENTORÍA.

Cuando cualquier material, por cualquier razón, se haya deteriorado, dañado o contaminado y, en opinión del CONTRATANTE no deba usarse en la elaboración de ninguna clase de concreto, ese material deberá ser removido, retirado y reemplazado por y a cuenta del Contratista

5.1.11 Cemento

Todo el cemento que se use en la preparación del concreto deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada por LA INTERVENTORÍA y deberá cumplir con los requisitos para el cemento Portland Tipo I, según las designaciones ICONTEC 321 y 121. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes, que no pierda resistencia por almacenamiento en condiciones normales, y en caso de que se transporte en sacos, éstos deberán ser lo suficientemente herméticos, fuertes e impermeables, para que el cemento no sufra alteraciones durante su transporte, manejo y almacenamiento.

Deberá observarse que de acuerdo con la NSR-10 la utilización del cemento Tipo 5 es obligatoria en la construcción de conducciones y plantas de tratamiento de aguas residuales y en general en todas las construcciones en las cuales el concreto quede en contacto con agua que contenga más del 0.2% en peso de sulfatos solubles en agua.

5.1.12 Agua

El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto deberá someterse a la aprobación de LA INTERVENTORÍA y deberá ser limpia, fresca y estar exenta de impurezas, tales como aceite, ácido, álcalis, cloro, sales, sedimentos, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales que puedan perjudicar la resistencia o durabilidad del concreto. En caso de agua de calidad dudosa, deberá someterse a pruebas de laboratorio para decidir sobre su posible utilización.

5.1.13 Agregados

El empleo de los agregados para el concreto y el mortero de las fuentes de arena y grava aprobadas por LA INTERVENTORÍA, no significa una aprobación tácita por parte de LA INTERVENTORÍA, de todos los materiales que se obtengan de las respectivas fuentes. El Contratista será responsable por la producción de agregados de la calidad especificada en esta sección, para la elaboración del concreto.

Por lo menos 30 días antes de que se inicie la explotación de los materiales para la producción de los agregados, el Contratista deberá notificar a LA INTERVENTORÍA. Acerca del sitio del cual se propone obtener dichos materiales, y deberá suministrar los resultados de los ensayos de laboratorio de las muestras de los materiales que utilizará en la fabricación de los concretos de la obra para que LA INTERVENTORÍA pueda determinar si los materiales propuestos son adecuados para la producción de agregados para concreto y para que apruebe su uso en el caso de que lo sean.

Toda fuente de material aprobada por LA INTERVENTORÍA, para la producción de agregados para el concreto, deberá explotarse de tal manera que permita producir agregados cuyas características estén de acuerdo con las normas establecidas en estas especificaciones.

El agregado se someterá a ensayos de peso específico, absorción, abrasión en la máquina de Los Ángeles, inalterabilidad en términos de sulfato de magnesio y de sulfato de sodio, reacción álcali agregado, impurezas orgánicas, y cualesquiera otros ensayos que se requieran para demostrar que los materiales propuestos son adecuados para producir un concreto de calidad aceptable.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

5.1.13.1 Agregado fino

Por agregado fino deberá entenderse aquel cuyo tamaño máximo sea igual a 4.8 mm. El agregado fino deberá ser arena natural, arena elaborada, o una combinación de arenas naturales y elaboradas. La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias; deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C 33.

5.1.13.2 Agregado Grueso

Por agregado grueso deberá entenderse aquel agregado bien gradado compuesto de partículas entre 4.8 mm y el tamaño máximo permitido por la Tabla 5-2., o cualquier tamaño o grupo de tamaños entre estos límites. El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias, obtenidas de grava natural o triturada o de una combinación de ambas, y deberá estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado grueso deberá ser tamizado, lavado, clasificado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable; la gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas y se elegirá la más adecuada, de acuerdo con los limitantes consignados en NSR-10 y/o con las indicaciones de LA INTERVENTORÍA.

Tabla 5-2. Especificaciones de Agregado Grueso

Tamaño del Tamiz (US. Std.) Malla Cuadrada	Malla Cuadrada Orificios del Tamiz Milímetros	GRUPOS POR TAMAÑOS (mm) Porcentajes en Peso que Pasa por los tamices Individuales	
		4.8 a 19	19 a 38
2"	51	--	100
1 1/2"	38	--	90 - 100
1"	25	100	20 - 55
3/4"	19	90 - 100	0 - 15
3/8"	10	20 - 55	0 - 5
No. 4	4.8	0 - 10	--

5.1.14 Aditivos

El Contratista podrá usar cualquier producto aprobado, siempre y cuando cumpla con los requisitos de estas especificaciones.

El Contratista deberá suministrar datos certificados sobre ensayos en los que se indiquen los resultados del uso de los aditivos y su efecto en la resistencia de concreto con edades hasta de un año, y con gamas de temperatura inicial entre 10 y 32 grados centígrados. La aceptación previa de los aditivos no eximirá al Contratista de la responsabilidad de suministrar productos que cumplan con los requisitos especificados.

El costo del suministro y de las operaciones de medida, mezcla y aplicación de los aditivos deberá incluirse en el precio unitario cotizado para el concreto.

DOSIFICACIÓN

El Contratista suministrará, operará y mantendrá el equipo adecuado aprobado por LA INTERVENTORÍA para la dosificación del concreto.

Las cantidades de cemento, arena, agregado y los aditivos que se requieran para cada una de las dosificaciones del concreto se determinarán por peso, y la cantidad de agua y de aditivos líquidos se determinará por peso o en medidas volumétricas. El Contratista deberá regular los pesos de las dosificaciones según se requiera para mantener el asentamiento y peso unitario del concreto dentro de los límites requeridos por LA INTERVENTORÍA.

El contenido de agua de los agregados fino y grueso en el momento de la dosificación, no deberá exceder de 8% y 2%, respectivamente.

Se ajustarán o cambiarán las proporciones de mezcla de concreto, según lo requiera LA INTERVENTORÍA., y se compensará cualquier variación en el contenido de agua del agregado.

Las variaciones en el suministro y peso no excederán los límites especificados en la Tabla 5-3.

Tabla 5-3. Variación permisible en los pesos de los materiales

Material	Variación Permissible
Agua, cemento y aditivos	± 1%
Agregado Fino	± 2%
Agregado Grueso	± 2%

La exactitud del equipo de pesaje deberá mantenerse dentro de 0.5% en todo el rango de uso.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Los aditivos se colocarán en la mezcladora de acuerdo con las recomendaciones del suministrador y las instrucciones de LA INTERVENTORÍA.

MEZCLA

5.1.15 Mezcladoras

Las mezcladoras serán del tipo y tamaño adecuado para producir un concreto que tenga composición y consistencia uniforme al final de cada ciclo de mezclado. Cada mezcladora deberá estar diseñada en forma tal que los materiales de cada cochada entren sin que haya pérdidas y que el descargue del concreto ya mezclado se realice perfecta y libremente en tolvas húmedas o en cualesquiera otros recipientes aprobados por LA INTERVENTORÍA.

A menos que LA INTERVENTORÍA permita algo diferente, el concreto debe mezclarse por medios mecánicos en plantas centrales y en mezcladoras diseñadas para cochadas mínimas de 0.35 metros cúbicos de capacidad. Las mezcladoras no deberán sobrecargarse.

5.1.16 Muestreo y Ensayos

El concreto no se considerará de composición y consistencia uniformes y aceptables a menos que los resultados de los ensayos realizados en dos muestras tomadas en los puntos correspondientes a 1/4 y 3/4 de una cochada en el momento en que ésta sale de la mezcladora, se encuentren dentro de los siguientes límites:

- El peso unitario del mortero de cada muestra no deberá variar en más de 0.8% del promedio del peso del mortero en las dos muestras.
- El porcentaje en peso del agregado retenido en el tamiz No. 4, para cada muestra, no deberá variar en más de 5% con respecto al promedio de los porcentajes en peso del agregado en las dos muestras.
- La diferencia en el asentamiento de las muestras no deberá exceder de 2.5 centímetros.

5.1.17 Operación de Mezclado

Los materiales para cada cochada del concreto deberán depositarse simultáneamente en la mezcladora, a excepción del agua, que se verterá primero y que se dejará fluir continuamente mientras los materiales sólidos entren a la mezcladora, y que continuará fluyendo por un corto período adicional después de que los últimos materiales sólidos hayan entrado a la mezcladora. Todos los materiales, incluyendo el agua, deberán entrar en la mezcladora durante un período que no sea superior al 25% del tiempo total de mezclado

Cuando se añadan aditivos, éstos deben entrar a la mezcladora simultáneamente con el agua de mezcla. En caso de utilizar aditivos inclusores de aire con el fin de impermeabilizar integralmente los concretos, se deben diluir previamente en el agua de acuerdo con las indicaciones del fabricante y/o LA INTERVENTORÍA., después de lo cual se podrán entrar en la mezcladora simultáneamente con el agua de la mezcla.

Las mezcladoras deberán estar diseñadas en tal forma que la operación de mezclado pueda interrumpirse y reanudarse con capacidad completa de materiales. Cada cochada deberá descargarse completamente de la mezcladora antes de proceder al mezclado de la siguiente.

La primera cochada de los materiales colocados en la mezcladora al iniciar cada operación de mezclado, deberá contener un exceso de cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor y sin que se reduzca el contenido del mortero requerido para la mezcla.

Cada mezcladora deberá limpiarse después de cada período de operación continua y deberá mantenerse en condiciones que no perjudiquen la operación del mezclado.

PREPARACIÓN PARA LA COLOCACIÓN

El Contratista deberá notificar a LA INTERVENTORÍA cuando esté listo para vaciar el concreto en cualquier sitio, con un mínimo de 24 horas de anticipación con el fin de que ésta pueda inspeccionar las formaleas, refuerzos, etc. El Contratista no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación de LA INTERVENTORÍA.

El concreto deberá tener tal consistencia y composición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaleas y alrededor del refuerzo o de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación de los materiales. Cada carga de concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final, para así poder reducir a un mínimo las posibilidades de segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado deberá recogerse en depresiones alejadas de las formaleas y retirarse antes de colocar una nueva capa de concreto.

Cuando se coloque concreto sobre una fundación de tierra, ésta deberá estar limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra vegetal o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida por medio de equipos de rodillos o métodos manuales.

Las superficies de roca sobre las cuales vaya a colocarse concreto, además de cumplir con los requisitos anteriormente descritos, deberán estar libres de grasa o aceite y de fragmentos de roca flojos, medio desprendidos o poco sólidos. Las superficies contra las cuales se vaya a colocar concreto, deberán humedecerse en todas sus partes, para evitar que absorban agua del concreto recién colocado y afecten su calidad.

Antes de la construcción de cualquier estructura de concreto, deberá colocarse una capa de concreto pobre (clase G) de 5 centímetros de espesor.

TRANSPORTE DEL CONCRETO

El concreto deberá transportarse de las mezcladoras al sitio de colocación final utilizando medios que eviten la segregación, pérdida o adición de materiales, y que aseguren que la diferencia máxima en el asentamiento de muestras de concreto tomadas en la mezcladora y en los encofrados no exceda de 2.5 centímetros. El concreto deberá protegerse contra la intemperie durante su transporte, y los recipientes del concreto o bandas transportadoras deberán cubrirse cuando así lo requiera LA INTERVENTORÍA.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Los sistemas de transporte o conducción del concreto estarán sujetos a la aprobación de LA INTERVENTORÍA.; esta aprobación está condicionada a que el asentamiento o segregación no exceda los límites especificados.

Sin la aprobación de LA INTERVENTORÍA el Contratista no podrá transportar el concreto por medio de sistemas de bombeo cuando la distancia de acarreo sea mayor de 100 metros.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias mayores de 600 metros, el transporte se hará en camiones mezcladores o en su defecto, se mezclará de nuevo inmediatamente antes de su colocación, siguiendo métodos aprobados por LA INTERVENTORÍA. Cuando se usen camiones mezcladores para el transporte del concreto, cada mezcladora deberá tener en un lugar visible una placa metálica en la que se indiquen los diferentes usos para los cuales se ha diseñado, la capacidad del tambor en términos del volumen del concreto mezclado, y la velocidad de rotación del tambor o de las cuchillas. Cada mezcladora deberá estar provista de un instrumento que marque el número de revoluciones del tambor o de las cuchillas.

COLOCACIÓN DEL CONCRETO

La colocación del concreto deberá realizarse solamente en presencia de LA INTERVENTORÍA excepto en determinados sitios específicos previamente aprobados por la misma. El concreto no se colocará bajo la lluvia sin permiso de LA INTERVENTORÍA. Dicho permiso se dará solamente cuando el Contratista suministre cubiertas que, en opinión de LA INTERVENTORÍA sean adecuadas para la protección del concreto durante su colocación y hasta cuando éste haya fraguado.

El concreto se depositará lo más cerca posible de su posición final y no deberá hacerse fluir por medio de los vibradores.

Los métodos y equipos que se utilicen para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la cantidad de concreto que se deposite, para evitar así que éste salpique o que se produzca segregación cuando el concreto caiga con demasiada presión, o que choque o golpee contra la formaleta o el refuerzo. No se permitirá que el concreto caiga libremente desde alturas mayores de 1.5 metros, sin la previa aprobación de LA INTERVENTORÍA.

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá colocarse en capas continuas horizontales cuya profundidad no exceda de 0.5 metros. LA INTERVENTORÍA podrá exigir profundidades aún menores cuando lo estime conveniente, si las considera necesarias para la adecuada realización del trabajo.

Cada capa de concreto deberá consolidarse hasta obtener la mayor densidad posible, deberá quedar exenta de huecos y cavidades causados por el agregado grueso, y deberá llenar completamente todos los espacios de los encofrados y adherirse completamente a la superficie de los elementos embebidos. No se colocarán nuevas capas de concreto mientras que las anteriores no se hayan consolidado completamente según lo especificado, ni tampoco deberán colocarse después de que la capa anterior haya empezado a fraguar con el fin de evitar daños al concreto recién colocado y la formación de juntas frías.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

No deberá usarse concreto al que se le haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Todo concreto que haya fraguado hasta tal punto de que no se pueda colocar será desechado.

El Contratista deberá tener especial cuidado de no mover los extremos del refuerzo que sobresalgan del concreto por lo menos durante veinticuatro horas después de que el concreto se haya colocado.

CONSOLIDACIÓN DEL CONCRETO

La compactación del concreto, algunas veces denominada "consolidación", es el proceso mediante el cual se consigue expulsar el aire atrapado en la mezcla por razones incidentales o accidentales, es decir, no se refiere al aire incluido que son microburbujas intencionalmente incorporadas para mejorar la manejabilidad y la impermeabilidad de las mezclas.

El concreto se consolidará mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos. A menos que LA INTERVENTORÍA en obra señale algo diferente, la compactación del concreto se hará mediante vibradores eléctricos de inmersión operando a una velocidad mínima de 7500 r.p.m.; cuando se trate de elementos de sección delgada, si el diseño de las formaletas lo permite, LA INTERVENTORÍA podrá autorizar el empleo de vibradores externos.

Durante la compactación de cada capa de concreto, el vibrador, en posición vertical deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes, penetrando la mezcla recién colocada y la capa precedente, para que el concreto mantenga su plasticidad y las sucesivas capas se integren entre sí.

Se tendrá especial cuidado para evitar que la cabeza vibratoria quede en contacto con los encofrados o con los elementos de fijación embebidos.

La primera capa sobre una junta de construcción deberá vibrarse en toda su profundidad con una distribución de penetración que asegure la consolidación total del nuevo concreto en la junta.

Los impulsos rápidos vibratorios producen el efecto de "licuar" el mortero del concreto plástico, reduciendo drásticamente la fricción interna de las partículas de agregados y en esta condición el concreto se asienta (consolida) por acción de la gravedad; cuando se detiene la vibración se restablece la fricción, así, la velocidad de los vibradores y su tiempo de utilización dependen de la fluidez de la mezcla, medida por el ensayo de asentamiento, de las dimensiones del elemento que se está construyendo, de la temperatura, etc., por lo tanto, las características de los equipos a emplear y sus tiempos de utilización, deberán ajustarse en cada caso, para asegurar que no se presente segregación de la mezcla a causa de vibración sobrediseñada o muy prolongada. Salvo que LA INTERVENTORÍA señale algo diferente, cualquier duda relativa a la compactación del concreto se resolverá de acuerdo con lo prescrito en la norma A.C.I. 309.

Al compactar la superficie de un vaciado de concreto, las partículas más gruesas del agregado que estén quedando localizadas en la superficie deberán embeberse completamente dentro del concreto. No deberán usarse vibradores de superficie o "puddlers". Se evitará la aplicación de vibración excesiva en la parte superficial del concreto.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Cuando se utilice una guía, el concreto deberá colocarse antes que la guía y consolidarse con vibradores internos para lograr un llenado completo de concreto por debajo de la guía; además, su velocidad de avance deberá ajustarse de tal forma que no queden espacios vacíos por movimientos rápidos de ella, según lo indique LA INTERVENTORÍA.

CURADO Y PROTECCIÓN DEL CONCRETO

5.1.18 Generalidades

El concreto que no haya fraguado deberá protegerse cuidadosamente contra agua corriente, lluvias fuertes, tráfico de personas o equipos, y exposición directa a los rayos solares. No se permitirá fuego o temperatura excesiva cerca de las caras del concreto fresco.

El concreto deberá curarse manteniendo sus superficies expuestas en condiciones constantes de humedad y a una temperatura entre 10 y 30 grados centígrados.

Todas las caras expuestas del concreto deberán curarse por un período no menor de 14 días, inmediatamente después de terminar la colocación del mismo.

El Contratista no podrá iniciar un vaciado de concreto si el equipo de curado no se encuentra disponible en la obra antes de iniciar las operaciones de vaciado. Solamente en casos especiales se permitirá el curado intermitente por métodos manuales o con mangueras, previa aprobación de LA INTERVENTORÍA.

El Contratista deberá tener en cuenta que el curado y la protección del concreto después de colocado, hacen parte del proceso de fabricación del concreto y por consiguiente los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como lo ordene LA INTERVENTORÍA, no se aceptarán y ésta podrá rechazar el pago de ellos cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que el Contratista tenga derecho a reclamaciones por este concepto.

5.1.19 Curado por Agua

El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con tela de costal tupida permanentemente saturada, o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro medio aprobado, que mantenga las caras del concreto completamente humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico de las mismas, sino que éste deberá ser continuo. El agua que se utilice para curado deberá ser limpia y en general debe llenar los requisitos especificados para el agua de mezcla. Todo el equipo que se requiera para el curado adecuado del concreto deberá tenerse listo antes de iniciar la colocación del mismo.

5.1.20 Curado con Sellantes

El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes, previa aprobación de LA INTERVENTORÍA., en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto deberá conformarse con la especificación ASTM C-309 Tipo 2 y deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto. El compuesto sellante se aplicará a pistola o a brocha cuando así lo autorice LA INTERVENTORÍA., y de acuerdo con las instrucciones del fabricante,

inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecida ligeramente la superficie del concreto hasta que éste no absorba más agua. En caso de utilizar compuesto sellante para el curado, las reparaciones del concreto no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies, siguiendo las precauciones generales del curado.

FORMALETAS

Todas las formaletas se diseñarán teniendo en cuenta la totalidad de las cargas a que hayan de ser sometidas durante la fundida, el fraguado y el curado del concreto. LA INTERVENTORÍA, podrá exigir la elaboración de planos de taller para la fabricación de aquellas formaletas para las cuales lo considere necesario. En todo caso, las formaletas deben construirse en tal forma que el concreto terminado tenga las formas y dimensiones mostradas en los planos.

El Contratista suministrará e instalará todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por LA INTERVENTORÍA. Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites indicados en los planos con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites.

Por lo menos 30 días antes de iniciar la construcción de las formaletas para cualquier estructura, el Contratista deberá someter a la aprobación de LA INTERVENTORÍA, planos que muestren los detalles de las formaletas propuestas y los métodos de soporte de las mismas. La aprobación por parte de LA INTERVENTORÍA, no eximirá al Contratista de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de la obra.

Las formaletas y la obra falsa deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar todas las cargas a que vayan a estar sujetas, incluyendo las cargas producidas por la colocación y vibración del concreto. Todas las formaletas y obras falsas deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero del concreto. Dichas formaletas y andamios deberán permanecer rígidamente en sus posiciones desde el momento en que se comience el vaciado del concreto hasta cuando éste haya fraguado lo suficiente para sostenerse por sí mismo.

JUNTAS EN EL CONCRETO

5.1.21 Generalidades

Se dejarán juntas de construcción, contracción y dilatación en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique LA INTERVENTORÍA. El Contratista no deberá introducir juntas adicionales o modificar el diseño o la localización de las juntas mostradas en los planos o aprobadas por LA INTERVENTORÍA., sin la previa aprobación por escrito de ésta. En las superficies expuestas, las juntas serán horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique algo diferente.

El concreto en las superficies de las juntas deberá permanecer inalterado durante los primeros días después de su colocación, y no se permitirá el tráfico de equipos sobre el nuevo concreto hasta tanto éste haya endurecido lo suficiente para que dicho tráfico pueda realizarse sin causar daño alguno. Se dejarán llaves en las juntas de acuerdo con lo indicado en los planos o lo requerido por LA INTERVENTORÍA.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

No se permitirán en ningún caso juntas frías. En el caso que el equipo sufra daños o que, por cualquiera otra razón, se interrumpa la colocación continua de la mezcla, el Contratista deberá consolidar el concreto mientras se encuentre en estado plástico y conformar una superficie con pendiente uniforme y estable. Si las operaciones no se reanudan dentro de un período de una hora después de dicha interrupción, se deberá suspender la colocación de concreto a menos que LA INTERVENTORÍA indique algo diferente, hasta cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para que su superficie pueda convertirse en una junta de construcción, según se indica más adelante. Antes de reanudar la colocación de la mezcla, la superficie del concreto deberá prepararse y tratarse según se especifica para juntas de construcción en la Sección 5.6. "Preparación para la Colocación" de este Capítulo.

5.1.22 Juntas de Construcción

Además de las juntas de construcción mostradas en los planos, el Contratista someterá a la aprobación de LA INTERVENTORÍA., la localización de las demás juntas de construcción con base en el programa de vaciado del concreto.

Para evitar bordes en ángulo agudo, las juntas de construcción horizontales que se intercepten con superficies inclinadas expuestas deberán inclinarse por lo menos 15 centímetros antes de las superficies expuestas, de manera que el ángulo formado por la junta y la superficie expuesta no sea inferior a 50 grados.

Antes de colocar concreto nuevo sobre o contra una junta de construcción, la superficie de la junta deberá limpiarse y tratarse de acuerdo con lo especificado en las Sección 5.6. "Preparación para la colocación" de este Capítulo.

Después de preparar las superficies de las juntas de construcción horizontales y antes de vaciar el concreto, aquellas deberán cubrirse con una capa de mortero de unos dos (2) cm de espesor, de la misma relación arena-cemento del concreto, la cual se colocará antes de que fragüe el mortero.

En las juntas horizontales y verticales de construcción de estructuras en contacto con agua o rellenos, y en donde se indique en los planos o lo ordene LA INTERVENTORÍA., deberán proveerse sellos de impermeabilización de PVC, de los tamaños indicados en los planos o de los ordenados por LA INTERVENTORÍA.

Estos sellos serán similares, según lo indicado en cada caso, a los modelos de Sika V-15 ó O-22. Para la colocación y manejo de estos sellos se tendrán en cuenta las instrucciones del fabricante.

5.1.23 Juntas de Contracción

Las juntas de contracción mostradas en los planos se construirán encofrando el concreto en uno de los lados de la junta y permitiendo que éste fragüe antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la misma junta. A menos que las juntas de contracción vayan a ser inyectadas con lechada, la superficie del concreto en uno de los lados de la junta deberá recibir una capa de material adecuado que evite la adherencia antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la junta.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

5.1.24 Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación con llenante deberán construirse de acuerdo con lo indicado en los planos u ordenado por LA INTERVENTORÍA. Cuando las juntas de dilatación se construyan para obtener superficies que se deslicen una contra otra, se deberá aplicar a una de dichas superficies una capa de material plástico que evite la adherencia.

5.1.25 Juntas Combinadas de Retracción Parcial y Construcción

Estas juntas son similares a una junta de construcción, pero en las cuales se deja un receso parcial en la sección del concreto, el cual se llena con material premoldeado, con el objeto de que las grietas debidas a la retracción de fraguado del concreto se presenten en esta sección a propósito más débil que las vecinas.

Este tipo de juntas se usará en las losas de fondo de tanques de agua y similares y en pavimentos. Algunas deberán estar provistas de sellos de impermeabilización de PVC o material similar, tal como se indica en los planos.

Para la construcción de estas juntas se seguirán las mismas especificaciones dadas para las juntas de construcción en cuanto a su preparación. Para la colocación del material premoldeado y de los sellos, se tendrá en cuenta lo estipulado al respecto más adelante.

El pago por el suministro y colocación del material premoldeado para estas juntas, quedará incluido en el pago por metro cúbico del correspondiente ítem de concreto.

TOLERANCIAS

5.1.26 Generalidades

Las irregularidades admisibles en las superficies del concreto, para los distintos acabados, deberán distinguirse de las tolerancias, las cuales se definen como las variaciones permisibles en el concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por LA INTERVENTORÍA. El objeto de esta sección es establecer tolerancias consistentes con la práctica constructiva actual, pero determinadas con base en el efecto que las desviaciones permisibles puedan tener sobre las funciones estructurales u operativas de las construcciones. El Contratista deberá instalar y mantener los encofrados en forma adecuada para que la obra terminada cumpla con las tolerancias especificadas.

5.1.27 Tolerancias Generales

Excepto cuando se especifique algo diferente, las tolerancias para todas las estructuras serán las indicadas en la Tabla 5-4.

Tabla 5-4. Tolerancias Estructuras en Concreto

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia
Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

ID.	LOCALIZACIÓN	LONGITUD (metros)	TOLERANCIA
1	Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en la planta del proyecto	En 3 m En 6 m En 12 m ó más	5 mm 10 mm 20 mm
2	Variación con respecto a la vertical, a planos inclinados y a las superficies curvas de las estructuras, incluyendo las líneas y superficies de muros y juntas verticales	En 3 m En 6 m En 12 m ó más	5 mm 10 mm 20 mm
3	Lo mismo que el No. 2 pero para superficies que vayan a estar en contacto con rellenos	En 3 m En 6 m En 12 m ó más	25 mm 40 mm 75 mm
4	Variaciones con respecto a los niveles y pendientes indicados en los planos del proyecto.	En 3 m En 10 m	5 mm 15 mm
5	Lo mismo que el No. 4 pero para superficies que vayan a estar en contacto con rellenos	En 3 m En 10 m	10 mm 30 mm
6	Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales de columnas, vigas, contrafuertes, estribos y similares		-5 mm 15 mm
7	Desviación en el espesor requerido de losas, muros y similares		-5 mm +15 mm
8	Diferencia en alineamiento entre las superficies de concreto y elementos embebidos		1,5 mm
9	Variación en las dimensiones de aberturas encofradas.		5 mm

REMOCIÓN DE ENCOFRADOS.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Los encofrados no deberán removerse sin previa autorización de LA INTERVENTORÍA. Con el fin de que el curado y la reparación de las imperfecciones de la superficie se realicen a la mayor brevedad posible, los encofrados generalmente deberán removerse tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente, con lo cual se evitará cualquier daño al quitarlos.

Los encofrados deberán removerse de tal forma que no se ocasionen roturas, desgarraduras, peladuras, o cualquier otro daño al concreto. Si se hace necesario acuñar los encofrados del concreto que se hayan aflojado, deberán usarse solamente cuñas de madera. Los encofrados y la obra falsa sólo se podrán retirar cuando el concreto haya obtenido la resistencia suficiente para sostener su propio peso y el peso de cualquier carga superpuesta, y siempre y cuando la remoción no cause al concreto ningún daño.

Para evitar esfuerzos excesivos en el concreto, debidos a expansión o deformaciones de los encofrados, las formaletas de madera para las aberturas de los muros deberán removerse tan pronto como sea posible sin causar daño al concreto; para facilitar dicha operación, los encofrados deben construirse en forma especial.

Previa aprobación de LA INTERVENTORÍA, el Contratista podrá dejar permanentemente en su sitio los encofrados para superficies de concreto que no queden expuestas a la vista después de terminada la obra y que estén tan cerca de superficies excavadas que sean difíciles de remover.

La aprobación dada por LA INTERVENTORÍA para la remoción de los encofrados no exime en ninguna forma al Contratista de la obligación que tiene de llevar a cabo dicha operación únicamente cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar así toda clase de daños; el Contratista deberá reparar por su propia cuenta, y a satisfacción de LA INTERVENTORÍA, cualquier daño causado al remover los encofrados.

CONCRETO PARA PAVIMENTOS

5.1.28 Generalidades

Las características de los materiales, el diseño de las mezclas, la colocación y curado del concreto, etc., se regirán por las normas estipuladas en el presente Capítulo. Además de las disposiciones aquí especificadas, se cumplirán las contenidas en el "Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito" del Invías, publicado en el año 2008.

5.1.29 Resistencia del Concreto

La resistencia a la flexión (módulo de rotura) del concreto para el pavimento deberá ser, como mínimo, de 40 kg/cm² a los 28 días de edad. El tamaño máximo del agregado del concreto para pavimentos será de 1 1/2".

5.1.30 Ensayos

El Contratista deberá realizar los ensayos de laboratorio sobre muestras de concreto tomadas en el terreno, para determinar su consistencia y resistencia. Se fundirán viguetas para someterlas al ensayo de flexión. Las muestras deberán moldearse y curarse de acuerdo con la especificación AASHTO T 126.

OBRAS E INNOVACIÓN S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

5.1.31 Juntas

Para pavimentos nuevos se deberán proveer juntas según los detalles indicados en los planos; para la reconstrucción de pavimentos existentes se deberán colocar juntas (incluyendo llaves y cuñas) iguales a las existentes en el pavimento retirado.

Las juntas de expansión y contracción deberán ser rectas y continuas, de borde a borde del pavimento. Las juntas de construcción estarán provistas de llaves o cuñas localizadas a la mitad del espesor de la losa. Si así se requiere, las juntas de construcción o de contracción deberán terminarse con una ranura en la parte superior. En el concreto terminado, las llaves deberán ser continuas a través de toda la junta de construcción.

5.1.32 Dovelas

En donde lo indiquen los planos o en los sitios donde existían en el pavimento retirado, deberán colocarse dovelas o espigos para transmisión de esfuerzos. La porción de cada varilla que debe moverse dentro del concreto, deberá pintarse con una capa de pintura anticorrosiva y la porción pintada deberá limpiarse y cubrirse con una película de aceite lubricante antes de fundir el concreto.

SELLOS PARA JUNTAS

5.1.33 Alcance

Esta sección cubre los requisitos referentes al suministro e instalación de sellos de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto, de acuerdo con lo mostrado en los planos o según lo indique LA INTERVENTORÍA.

5.1.34 Sellos de Polivinilo

El Contratista suministrará e instalará sellos de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto, según lo indiquen los planos o lo ordene LA INTERVENTORÍA.

Se usarán sellos de polivinilo de 22 centímetros de ancho de acuerdo con los detalles mostrados en los planos, o de las dimensiones indicadas por LA INTERVENTORÍA., de calidad y diseño similares a los fabricados por Sika.

5.1.35 Instalación de Sellos

Las uniones y empalmes de los sellos se harán con las piezas de conexión correspondientes, soldando o pegando los sellos de acuerdo con las instrucciones que los fabricantes especifican.

Antes de colocarse en su posición final, los sellos deberán estar libres de suciedad, aceite o cualquier otra materia extraña. Los sellos deberán asegurarse firmemente en las posiciones indicadas en los planos, por medio de sujetadores u otros soportes embebidos en el concreto. No se permitirá que los

OBRAS E INNOVACION S.A.S

sujetadores o soportes penetren dentro del sello una distancia superior a 15 mm., medida desde los bordes exteriores.

5.16.4 Material Llenante de las Juntas de Concreto

En todas las juntas de construcción se deberá dejar un bisel cóncavo, tal como se muestra en los planos. Aquellas juntas que correspondan a superficie en contacto con el agua, de estructuras estancas, deberán llenarse con SIKAFLEX 1A o similar, el cual deberá colocarse de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

En las juntas entre los cimientos de equipos y losas de piso adyacentes, las juntas de construcción deberán llenarse con IGAS NEGRO de SIKA o similar, el cual deberá colocarse de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

CONTROL DE CALIDAD

5.1.36 De los Materiales

Durante la ejecución de las obras, el Contratista realizará todas las labores de control de calidad de cada uno de los componentes y de las mezclas de concreto, como también los ensayos de resistencia de cilindros de prueba y en general todas las labores de control necesarias para garantizar la óptima calidad del producto final.

Además de los ensayos previstos para ser llevados a cabo en la etapa de verificación de la calidad de los diferentes materiales y diseño de las mezclas, el Contratista durante la ejecución de los trabajos, realizará con la frecuencia que le indique LA INTERVENTORÍA., según su buen criterio y las condiciones particulares de la obra, los siguientes controles principales:

- Granulometría, desgaste, contenido de materia orgánica, contenido de sulfatos, terrones de arcilla y partículas deleznable, solidez, índices de aplanamiento y alargamiento y sanidad del agregado grueso.
- Granulometría, módulo de finura, porcentaje que pasa tamiz No. 200, contenido de materia orgánica, contenido de sulfatos, solidez y reactividad potencial del agregado fino
- .Adicionalmente se exigirá certificación del fabricante del cemento y/o del productor del concreto si se utilizan concretos premezclados en Planta externa.
- Los análisis de contenido de impurezas en el agua, especialmente los que se refieren a pH, cloruros, sulfatos solubles, materia orgánica y sales de hierro.
- Los ensayos que a su juicio se requieran para garantizar que los aditivos cumplen lo especificado en estas Normas y en las fichas técnicas de los fabricantes.
- Cada vez que, por cualquier razón se cambie de suministrador, o cambien los sitios de explotación de agregado o haya alguna duda respecto de la calidad aprobada del cemento o del agua, se repetirá el ciclo de ensayos previos al diseño de las mezclas, en la forma establecida en estas Normas.- Similar control se realizará cuando se juzgue que las condiciones de los agregados se alteraron durante su almacenamiento.

Si estas verificaciones prueban que las condiciones de alguno de los materiales variaron, LA INTERVENTORÍA ordenará al Contratista que realice y someta a su aprobación nuevos diseños de mezclas ajustados a las características presentes en los materiales.

5.1.37 De los Procesos

Durante la ejecución de las obras, LA INTERVENTORÍA realizará todas las labores de supervisión y control de calidad de los procedimientos seguidos para la explotación, cargue, transportes y almacenamiento temporal de agregados, para el recibo y almacenamiento de cemento, agua y aditivos, los procedimientos de dosificación, mezclado, transporte, colocación, compactación y curado del concreto, la medición del asentamiento de las mezclas, en la mezcladora y en el sitio de colocación, la verificación de la calidad, correcta instalación, seguridad y retiro adecuado y oportuno de las formaletas, y en general, todas las labores de supervisión y control necesarias para garantizar la óptima calidad del producto final.

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar que los concretos reciban tránsito de personal o equipos, golpes, movimientos en las formaletas y cualquier otro tipo de uso indebido que pueda causar daño o deterioro a los concretos en proceso de fragüe. Si a pesar de lo anterior, LA INTERVENTORÍA verifica que se ha presentado daño o deterioro a las obras, ordenará y el Contratista ejecutará a su costa, todos los trabajos de reparaciones requeridos para que la calidad de la obra final sea plenamente satisfactoria, incluyendo, si así lo determina LA INTERVENTORÍA., la demolición y reconstrucción de la obra falsa o definitiva, dañada o deteriorada.

5.1.38 De la Consistencia del Concreto

La cantidad de agua que se use en el concreto deberá ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse fácilmente en la posición que se requiera y que cuando se someta a la vibración adecuada fluya alrededor del acero de refuerzo. La cantidad de agua libre que se añada a la mezcla será regulada por el Contratista, con el fin de compensar cualquier variación en el contenido de agua de los agregados a medida que éstos entran a la mezcladora. En ningún caso podrá aumentarse la relación agua/cemento aprobada por LA INTERVENTORÍA. No se permitirá la adición de agua para contrarrestar el fraguado inicial del concreto que hubiera podido presentarse antes de su colocación; este concreto endurecido no deberá utilizarse en ninguna parte de las obras aquí contempladas y deberá ser removido y transportado a las zonas de desecho aprobadas por LA INTERVENTORÍA., por y a cuenta del Contratista.

La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C 143. El asentamiento del concreto no deberá exceder de cinco (5) centímetros, excepto en concreto bombeado, para el cual se permitirán asentamientos hasta de diez (10) centímetros. A menos que se indique lo contrario, la máxima relación agua/cemento permisible en la elaboración de concretos será de 0.50, para concreto con f_c de 210 kg/cm² y de 0.45 para concretos con resistencia mayor o igual a 280 kg/cm².

Resistencia del Concreto **OBRAS E INNOVACION S.A.S**

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Los ensayos de resistencia a la compresión, a que se sometan las muestras de concreto, serán realizados por el Contratista, con los siguientes propósitos:

- Evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista, para aprobarlas o indicar las modificaciones que se requieran.
- Establecer un criterio que permita la aceptación del concreto colocado en la obra.

Para los anteriores propósitos, la frecuencia de los ensayos a realizar será la siguiente:

- Las muestras para verificar la resistencia de los concretos consistirán en tres cilindros - dos de los cuales serán ensayados y el tercero guardado como testigo - tomados no menos de una vez por cada día, o una vez cada 40 metros cúbicos colocados, o una vez por cada 200 metros cuadrados de placa o losa, o una vez en cada tramo de muro, o, en los edificios, dos veces por cada nivel de columnas.
- Si en una determinada obra las frecuencias citadas implican menos de cinco muestras, éstas se tomarán de por lo menos cinco bachadas no consecutivas seleccionadas al azar, o una en cada bachada si son menos de cinco.
- Cuando la cantidad total de concreto a colocar sea menor de dos (2) metros cúbicos y se trate de mezclas ya probadas, LA INTERVENTORÍA a su buen juicio, podrá eximir al Contratista de su obligación de tomar y ensayar muestras, excepto en las estructuras para conducir o contener agua.
- Cuando se vayan a ensayar concretos a edades diferentes de 28 días, la muestra consistirá en los tres cilindros atrás citados, más una pareja por cada edad diferente, a la cual se prevea realizar los ensayos.
- Se denomina ensayo, al promedio de los resultados de resistencia de dos cilindros provenientes de la misma bachada, ensayados a la misma edad, curados en idénticas condiciones.
- Antes de iniciar la etapa de construcción de estructuras, se hará una serie de ensayos a los concretos preparados según el diseño que se haya hecho para las diferentes clases de concreto, tomando ocho (8) cilindros de prueba de cada clase. Estos cilindros se someterán a ensayos de compresión que se harán a los siete, catorce y veintiocho días de tomadas las muestras en juegos de dos cilindros cada vez, quedando dos de ellos para verificaciones futuras si es el caso. Las pruebas se harán de acuerdo con las Normas ICONTEC 673 y 1377 para cada clase de concreto hasta que se obtengan resultados aceptables.
- Durante la operación de vaciado del concreto se tomarán muestras para ensayo a la compresión, para lo cual el Contratista deberá disponer de las camisas (moldes cilíndricos de 6 X 12 pulgadas) necesarias por cada día de mezcla para cada clase de concreto colocado.
- Si el concreto es proveniente de una central de mezclas, se tomará un par de cilindros por cada Mixer que llegue a la obra, con un mínimo de una muestra diaria según lo indicado anteriormente.

5.1.39 Normas de los Ensayos

Para la toma de las muestras se seguirá la norma NTC 454, para su elaboración y curado la NTC 550, para el refrendado la NTC 504 y para el ensayo de resistencia a la compresión la NTC 673, todas con las actualizaciones vigentes a las fechas de los ensayos.

Los cilindros se ensayarán a los 28 días de tomados, pero podrán ser ensayados a los 7 y 14 días siempre que esté perfectamente establecida la relación entre la resistencia a los 7, 14 y 28 días.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

5.1.40 Evaluación de los Resultados

Cuando se ensayen cilindros curados bajo condiciones de laboratorio (NTC 550), para que la resistencia del concreto se considere satisfactoria, deben cumplirse simultáneamente los siguientes requisitos:

- Que los promedios aritméticos de todos los conjuntos de tres resultados consecutivos de ensayos de resistencia, iguallen o excedan el valor especificado para $f'c$.
- Un ensayo es el promedio de resistencia de dos cilindros.
- Si no se cumple alguno de los anteriores requisitos, deberán tomarse de inmediato, las medidas necesarias para aumentar el promedio de la resistencia en las mezclas y ensayos que se realicen posteriormente.
- Con el objeto de verificar la eficacia del curado y adecuada protección del concreto en obra, LA INTERVENTORÍA., cuando lo juzgue conveniente, ordenará que se ensayen cilindros curados bajo condiciones de campo.
- Estos cilindros se tomarán al mismo tiempo, del mismo material utilizado para los cilindros curados en laboratorio y se ensayarán a la misma edad. Los procedimientos de protección y curado en obra deberán corregirse y mejorarse, cuando la resistencia de los cilindros curados en obra sea menor del 85 % de la resistencia de cilindros curados en laboratorio. Sin embargo, si la resistencia de los cilindros curados en obra excede a $f'c$ en 250 kg/cm² se considerará que el curado es satisfactorio.
- Especial cuidado ha de prestarse al cuidadoso manipuleo de los cilindros de prueba en la obra y durante su transporte al laboratorio. Los cilindros que por cualquier causa, lleguen al laboratorio dañado o deteriorado, se desecharán.
- El concreto no se considerará de composición y consistencia uniformes y aceptables a menos que los resultados de los ensayos realizados en dos muestras tomadas en los puntos correspondientes a 1/4 y 3/4 de una cochada en el momento en que ésta sale de la mezcladora, se encuentren dentro de los siguientes límites:
- La diferencia en el asentamiento de las muestras no deberá exceder de 2.5 centímetros.

5.1.41 Resultados No Satisfactorios

Si cualquier ensayo de resistencias de cilindros curados en laboratorio es menor en 250 kg/cm² o más, respecto del valor especificado para $f'c$, o si los resultados de los ensayos de cilindros curados en obra, indican deficiencias en el curado y/o en la protección de las estructuras, deberán tomarse las medidas necesarias para garantizar que la capacidad de carga de la estructura no resulte comprometida.

Cuando se confirme que la resistencia del concreto es deficiente y los cálculos estructurales de revisión indiquen que la capacidad de carga de la estructura se ha reducido, se podrá acudir a la extracción de núcleos en las zonas o elementos dudosos. Se tomarán, siguiendo los procedimientos establecidos en la NTC 3658, tres núcleos por cada ensayo cuyo valor de resistencia sea inferior en 500 kg/cm² más, a $f'c$.

Si la estructura, en sus condiciones normales de servicio va a estar seca, los núcleos se secarán al aire, a temperatura ambiente entre 15°C y 30°C y humedad relativa menor del 60%, durante siete días y se ensayarán secos. Si las condiciones normales de servicio son más que superficialmente húmedo, los

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

núcleos se sumergirán en agua por lo menos durante las 40 horas inmediatamente anteriores al ensayo y se ensayarán húmedos.

La resistencia del concreto en las zonas o elementos en duda se considera satisfactoria si el promedio de la resistencia de los tres núcleos es mayor del 85 % de $f'c$ y si, ningún núcleo presenta una resistencia menor del 75 % de $f'c$.

Para comprobar la precisión del ensayo, LA INTERVENTORÍA podrá ordenar que se tomen otros núcleos y se hagan nuevos ensayos de verificación antes de aprobar la zona o elemento dudoso.

Un ensayo es el promedio de resistencia de tres núcleos.

Cuando los resultados de los ensayos de núcleos confirmen que la resistencia del concreto es deficiente y la seguridad estructural se mantiene en duda, LA INTERVENTORÍA, con la asesoría del proyectista estructural y la colaboración expresa del Contratista, podrá ordenar, a costa y riesgo del Contratista, que se hagan pruebas de carga según lo prescrito en el capítulo C-19 de NSR-10, actualizada, u ordenar que a costa del Contratista se tomen otras medidas adecuadas.

ASPECTOS AMBIENTALES

A continuación, se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que el Contratista deberá realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

El cemento que se utilizará en todas las obras deberá almacenarse en sitios secos y de fácil revisión, donde no genere polvo y en un lugar del campamento donde no interfiera con las demás actividades.

La construcción o reconstrucción de estructuras de concreto como muros, alcantarillas, vigas, columnas, losas, pontones, etc. deberá realizarse guardando las normas ambientales expuestas en los Manuales Ambientales.

Todas las labores de este capítulo se deberán realizar en un lugar apropiado, que no moleste e interrumpa el paso de vehículos y peatones; el lugar deberá estar aislado y técnicamente preparado.

El agua deberá provenir de una fuente legalmente establecida, aprobada por la autoridad competente y manejada y almacenada adecuadamente, sin generar erosión.

Todos los residuos generados por las labores de este capítulo, serán dispuestos en un botadero y/o escombrera. Aquellos que se pueden reutilizar o emplearlos en otra parte de la obra deberán tratarse de esta manera.

De todas maneras se observará lo dispuesto en el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

MEDIDA Y PAGO

5.1.42 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción de las estructuras permanentes de concreto requeridas para la obra. Estos precios,

deberán incluir el suministro de todos los materiales, incluyendo el cemento y los aditivos, toda la mano de obra, instalaciones y equipos necesarios para preparar las superficies que habrán de recibir el concreto; para la producción de agregados, dosificación, mezcla, transporte, colocación, consolidación, acabado, reparaciones si se requieren, curado y protección del concreto, realización de labores de control de calidad de los materiales y de las mezclas de concreto y ensayos de resistencia de cilindros de prueba, todo de acuerdo con las especificaciones.

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- Suministro e instalación de acero para refuerzo según lo especificado en el Capítulo “Acero de Refuerzo”.
- El concreto para la construcción y reparación de los pavimentos, pisos y andenes y sardineles, según lo especificado en el Capítulo “Pavimentos”.

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

- Suministro, mezcla y aplicación de aditivos ordenados por el CONTRATANTE.
- Suministro e instalación de formaletas.
- Retiro y reemplazo de concreto deteriorado o defectuoso según lo especificado.
- Concreto que sea rechazado y desechado antes de su colocación.
- Relleno en concreto de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por LA INTERVENTORÍA, y que por concepto de ésta deben rellenarse.
- Concreto utilizado por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstas hayan sido autorizadas por LA INTERVENTORÍA.

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.

5.1.43 Requisitos para Medida y Pago

LA INTERVENTORÍA no autorizará la medida y pago del concreto hasta tanto el Contratista haya completado a satisfacción de la misma y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos:

- Suministro de muestras y ejecución con resultados satisfactorios de los ensayos establecidos en las Secciones “Generalidades” y “Materiales”. A lo anterior se agrega la ejecución de los ensayos de resistencia de los cilindros de prueba, según lo estipulado en la Sección “Control de Calidad” de esta Especificación.
- Producción de agregados que cumplen con los requisitos establecidos en la Sección “Materiales” el artículo para “Agregados” de esta Especificación.
- Ejecución y aprobación de acabados según lo especificado en la Sección para “Acabados”.
- Terminación de la estructura, incluyendo la tapa correspondiente, los rellenos adyacentes y la ~~reconstrucción del terreno en los concretos para cajas.~~
- Ejecución de las reparaciones ~~de la INTERVENTORÍA.~~

5.1.44 Medida

La medida para el pago de cada una de las clases de concreto y tipo de obra especificados en este Capítulo será el volumen en metros cúbicos (m³), aproximados a la décima de metro cúbico, calculados según los contornos netos mostrados en los planos u ordenados por LA INTERVENTORÍA, colocados por el Contratista y aceptados por ésta. En el caso de columnas, vigas áreas, placas entrepiso y muros los concretos se clasificarán según la elevación de su construcción.

No se harán deducciones en el volumen del concreto medido, por concepto de cantos redondeados o biselados, aberturas, regatas, ductos, tubería embebida o elementos metálicos que tengan menos de 0.10 metros cuadrados de sección transversal.

La medida para el pago de la protección con mortero, pañetes y alistado de pisos será el área en metros cuadrados (m²) de mortero, pañetes y alistado de pisos de cada espesor, aproximados a la décima de metro cúbico, colocado y aceptado por LA INTERVENTORÍA.

La medida para el pago de sellos de juntas o cintas PVC será la longitud en metros lineales (m) de sello o cinta PVC colocado y aceptado, incluyendo el material llenante, medida en el eje del nervio; no se hará medida por los traslapos.

La medida para el pago de losas aligeradas en concreto, será el metro cuadrado (m²) de losa construida por el Contratista a satisfacción de LA INTERVENTORÍA. El precio por metro cuadrado de losa debe considerar todos los costos de materiales, mano de obra y equipo necesario para su construcción, incluyendo bastidores, casetones de guadua (o similares) y demás costos de materiales requeridos para completar esta parte de la obra.

5.1.45 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción de estructuras permanentes de concreto, el suministro y colocación de sellos, y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrá medida ni pago por separado.

Los precios unitarios deberán cubrir todos los costos inherentes a la completa y correcta construcción de las obras, de acuerdo con los planos, las especificaciones particulares del proyecto, las presentes Normas y las instrucciones de LA INTERVENTORÍA., por lo tanto, todos los trabajos realizados y todos los equipos utilizados en explotación, selección, cargue, almacenamiento temporal, protección, dosificación, etc., de los materiales, todos los trabajos y equipos requeridos para mezclado, transporte, colocación, compactación y curado de los concretos, al igual que todos los trabajos realizados y todos los elementos utilizados para formaletas y encofrados, y en general, todos los costos necesarios para la completa y correcta ejecución de los trabajos, incluido la realización de todos los ensayos previos, los diseños de mezclas y los ensayos posteriores de verificación y aceptación, están comprendidos en los precios unitarios pactados en el contrato para cada tipo de obra.

5.1.46 Incumplimiento de las Especificaciones

Cuando la resistencia especificada a los 28 días no fuere alcanzada por una parte del concreto colocado en la obra, LA INTERVENTORÍA ordenará su demolición y reemplazo por cuenta del Contratista. Si el tipo de estructura lo permite, LA INTERVENTORÍA podrá aceptar el concreto defectuoso pagándolo a un precio reducido, según la siguiente tabla:

% de la resistencia especificada	% de reducción en el precio del contrato
81 - 95	20
71 – 80	40

5.1.47 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los ítems asociados al suministro e instalación de pavimentos en concreto.



6 DEMOLICIONES

ALCANCE

En este capítulo se indican los requerimientos para la realización de los trabajos de demolición de pavimentos, pisos y andenes que se encuentren dentro del proyecto y que vayan a ser afectados por la construcción de una estructura o tubería; igualmente, se dan las especificaciones para la realización de las demás demoliciones requeridas para la obra y se establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con estos trabajos.

ROTURA DE PAVIMENTOS

Cuando las excavaciones se deban ejecutar por vías pavimentadas, el pavimento deberá cortarse según los alineamientos indicados en los planos y conforme al ancho de zanja establecido por La Interventoría para cada línea de tubería, estructura de conexión u otras obras complementarias. De igual manera, se cortarán los andenes y sardineles que se encuentren en el trayecto de la tubería. El corte deberá realizarse perimetralmente y tener las paredes verticales. Al romper las zonas de pavimento, pisos y andenes se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de los mismos. Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por La Interventoría, dichas zonas serán removidas y reconstruidas convenientemente por el Contratista a su costa como mínimo en las mismas condiciones en que se encontraban antes del inicio de los trabajos.

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.

No se permitirá romper el pavimento en horas nocturnas, salvo casos especiales, previa autorización de La Interventoría.

DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS

El Contratista deberá ejecutar la demolición de estructuras y otros elementos de concreto o de cualquier material que vayan a ser afectados por la obra y deberá retirar los materiales sobrantes a las áreas de desecho aprobadas por La Interventoría.

El Contratista no podrá iniciar la demolición de elemento alguno sin la previa autorización de La Interventoría sobre el alcance y los procedimientos propuestos por el Contratista para adelantar el trabajo. Las operaciones se deberán adelantar estableciendo de antemano los sistemas necesarios para la protección de estructuras e instalaciones existentes.

Los elementos reutilizables, a juicio de La Interventoría, deberán ser removidos y almacenados en las mejores condiciones bajo la responsabilidad del Contratista hasta su entrega a La Interventoría o hasta que queden nuevamente instalados.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Con excepción de las demoliciones de estructuras de concreto simple - reforzado y de pavimentos, no se hará ningún pago por separado para las demoliciones de mamposterías y otros tipos de construcciones; el costo de estos trabajos deberá incluirse dentro de los precios unitarios aplicables de la lista de cantidades y precios.

Las demoliciones de concreto se realizarán a mano utilizando martillos neumáticos y/o herramientas manuales. No se permitirá el uso de maquinaria pesada ni el empleo de explosivos para realizar las demoliciones. El Contratista deberá suministrar todo el equipo, materiales y mano de obra necesarios para la demolición de estructuras, el transporte y la correcta disposición de los materiales de desecho resultantes de dicha operación en los sitios escogidos por el Contratista y autorizados por La Interventoría.

Si el Contratista, como resultado de un descuido en sus operaciones con cualquier método empleado, daña una estructura o afloja o altera el suelo de cimentación de estructuras existentes o futuras, La Interventoría podrá ordenarle remover los materiales inadecuados para fundaciones y la construcción del correspondiente relleno en material seleccionado compactado y, si es el caso, la reconstrucción de la estructura dañada, sin que por este motivo le sea reconocida al Contratista compensación alguna.

En el caso de que el Contratista efectúe demoliciones en estructuras más allá de los límites indicados en los planos o prescritos por La Interventoría, estará obligado a reconstruir a sus expensas la parte demolida en exceso de lo prescrito u ordenado sin que por este motivo le sea reconocida compensación alguna.

Cuando se proyecta construir una estructura en el mismo sitio de otra que deba demolerse y, por causas no imputables al Contratista, no sea apropiado el piso de cimentación a juicio de La Interventoría, se procederá a excavar el material inadecuado y a construir un relleno en material seleccionado compactado. Estas operaciones, serán cuantificadas y llevadas a cabo de acuerdo con las especificaciones respectivas de Excavaciones y Rellenos.

Los elementos reutilizables, a juicio de La Interventoría, deberán ser removidos y almacenados en las mejores condiciones bajo la responsabilidad del Contratista hasta su entrega a La Interventoría o hasta que queden nuevamente instalados.

ASPECTOS AMBIENTALES

A continuación se encuentran los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

Se deberá dejar el entorno del proyecto, obra o actividad tal como se encontraba originalmente, antes de iniciar las actividades respectivas.

Las diferentes demoliciones se realizarán siguiendo los detalles mostrados en los planos y las indicaciones de La Interventoría, los cuales incluyen las obras y acciones necesarias para proteger la construcción y el medio ambiente como obras de arte, protección, etc.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Se deberá hacer énfasis en el manejo de la comunidad afectada directamente. Igualmente durante esta etapa se deberá visitar a las autoridades locales para que estén informadas del proceso de construcción de la obra, para que de esta forma tomen las medidas necesarias y apliquen los correctivos requeridos.

Se deberán planificar los trabajos pensando en seguir y atender todas las normas de tránsito, seguridad y señalización necesarias para desarrollar adecuadamente las labores.

Los residuos sólidos como pavimento, concreto y demás se pensarán en reciclarlos, si no se dispondrán finalmente en un botadero y/o escombrera respetando todas las reglas ambientales al respecto.

Cuando el trabajo es realizado en calles, vías públicas, se deberán dejar restablecido su nivel y condiciones originales de la vía y andén.

Realización del mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos adecuados, con el fin de generar el menor vertimiento de contaminantes a la atmósfera.

Manejo correcto de combustibles y lubricantes se hará de tal forma que se evite el vertimiento de grasas o aceites al suelo y drenajes.

Los equipos y elementos de seguridad para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y del público en general.

Todo el equipo móvil, incluyendo maquinaria, deberá estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se quemé el combustible mínimo necesario, reduciendo las emisiones atmosféricas. Así mismo, el estado de los silenciadores de los motores deberá estar en buen estado, para evitar el exceso de ruidos. Igualmente se prevendrán los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos o cursos de agua.

Estos equipos deben operarse de tal manera que causen el mínimo deterioro posible a los recursos como suelos, agua y aire.

Todos los trabajadores deberán realizar sus labores con las herramientas, utensilios y vestimentas adecuadas para llevar a cabo cada una de las labores que realizan.

Se deberá barrer y limpiar permanentemente las cunetas o bordillos en las zonas de influencia de la obra.

De todas maneras se observará lo dispuesto en el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

MEDIDA Y PAGO

6.1.1 Generalidades

La obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, planta, equipo y materiales y todos los demás costos necesarios para la rotura del pavimento flexible y rígido, así como para la demolición de pisos y andenes y demás demoliciones

requeridas para la obra, de acuerdo con las estipulaciones de este capítulo o lo ordenado por La Interventoría.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

- El retiro y disposición del material sobrante producto de la rotura de pavimentos, pisos y andenes, y demolición de estructuras y otros elementos de concreto; su costo deberá estar incluido dentro del precio unitario por rotura y demolición respectivo.

6.1.2 Medida

La medida para el pago del corte de pavimento será el número de metros lineales (ml) de corte de la zona afectada de cada clase de pavimento realizado por el Contratista a satisfacción de La Interventoría, independientemente del espesor de la estructura de pavimento intervenida.

La medida para el pago de la rotura y demolición del pavimento flexible y rígido será el área en metros cuadrados (m^2) de pavimento de cada clase retirado por el Contratista a satisfacción de La Interventoría, independientemente del espesor de la estructura de pavimento intervenida. El pago por la realización de esta actividad incluye el retiro y la disposición adecuada de los escombros.

La medida para el pago de la rotura y demolición manual de pisos y andenes, incluyendo el retiro de escombros, será el área en metros cuadrados (m^2) de pisos y andenes retirada por el Contratista y aceptada por La Interventoría, cualesquiera que sean la clase y espesor de los mismos.

La medida para el pago de la rotura y demolición de tuberías y estructuras de concreto con o sin refuerzo será el volumen en metros cúbicos (m^3) de tubería y estructura de concreto de cada tipo, medido en el sitio y retirado por el Contratista a satisfacción de La Interventoría.

6.1.3 Pago

El pago por la ejecución de la rotura, transporte y disposición de sobrantes, de cada una de las clases de pavimentos, pisos y andenes, y demoliciones de estructuras de concreto, incluirá toda la mano de obra, material, equipo, planta y todos los demás trabajos relacionados con la obra que no tendrán medida ni pago por separado.

6.1.4 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los ítems de demolición de concretos.

7 PAVIMENTOS

ALCANCE

En este capítulo se indican los requerimientos para la realización de los acabados de las vías de circulación en pavimento asfáltico y rígido sobre la base o sub-base preparada de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicadas en los planos o determinadas por LA INTERVENTORÍA., y se establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con estos trabajos.

GENERALIDADES

Los pavimentos se construirán de acuerdo con los artículos aplicables de las especificaciones generales de construcción de carreteras del Instituto Nacional de Vías – INVIAS o las normas aplicables existentes en el municipio. El pavimento deberá construirse con el espesor y especificaciones que determine LA INTERVENTORÍA. En cada caso y no podrá ser de menor espesor o especificaciones distintas de las exigidas en el sitio de la obra.

A menos que LA INTERVENTORÍA indique lo contrario la pavimentación o repavimentación se hará tan pronto sea posible, y no más tarde de cuando se completen 50 metros de franja para realizar esta labor. El pavimento construido deberá 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 cilindrado o cualquier otra causa que incumpla con las especificaciones.

El Contratista deberá reconstruir a su costa tan pronto lo ordene LA INTERVENTORÍA. y de acuerdo con las Especificaciones pertinentes, todos los pavimentos que dañe por descuido en sus operaciones o por causa de su trabajo.

Cuando LA INTERVENTORÍA lo requiera, el pavimento se construirá en toda la superficie de la vía en la cual se instalará la tubería, de acuerdo con las normas pertinentes de pavimentos establecidas en las especificaciones vigentes.

CLASES DE PAVIMENTOS

7.1.1 Pavimentos Flexibles

Esta especificación cubre el revestimiento de las vías de circulación en pavimento asfáltico, preparado en planta y en caliente, para la capa de base y rodadura, de acuerdo con los alineamientos, dimensiones y pendientes del proyecto.

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica de tipo denso, preparada en caliente, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinados por LA INTERVENTORÍA.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

La elaboración de la mezcla asfáltica utilizará agregado grueso procedente de la trituración de roca o grava y agregado fino, ambos en condiciones óptimas de limpieza, acorde con lo estipulado en la Resolución 3288 de 2007, del Ministerio de Transporte, por medio de la cual se adoptan las Especificaciones generales de construcción de carreteras.

El espesor mínimo de la capa de base asfáltica del pavimento será de siete (7) cm y el de la capa superficial de rodadura de tres (3) 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 0.20 m de espesor, construida con relleno Tipo 6.

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.

7.1.2 Asfáltica para Pavimento

En los sitios que indique LA INTERVENTORÍA. y para adecuar las vías alternas antes de los desvíos y después de haber sido utilizadas provisionalmente, se deberán colocar sellos asfálticos que tendrán un espesor de cinco centímetros (5.0 cm) o el indicado por LA INTERVENTORÍA., contruidos de acuerdo con la especificación aplicable vigente.

7.1.3 Reparaciones en Pavimentos Flexibles

En caso de que se requieran adelantar reparaciones en pavimentos flexibles (parcheos) en los sitios indicados por LA INTERVENTORÍA., se aplicarán las estipulaciones de la Norma aplicable vigente.

7.1.4 Pavimento Rígido en Concreto de Cemento Portland

Donde sea necesario construir este tipo de pavimento, se emplearán además de las normas señaladas en este capítulo, las especificaciones de las construcciones para pavimentos de concreto del Instituto Colombiano de Productores de Cemento.

El espesor mínimo de concreto será de 20 cm para las vías arterias y 15 cm para vías secundarias. El concreto debe tener un módulo de rotura a los 28 días mayor que 40 Kgf/cm².

El concreto se debe curar por un período mínimo de 14 días.

Este tiempo se puede aumentar si los ensayos de flexión a los 7 días muestran que el pavimento no ha alcanzado un módulo de ruptura mínimo de 20 Kgf/cm², En caso que no se puedan hacer los ensayos se debe mantener el curado continuo de 28 días antes de abrir el pavimento al tránsito.

Las uniones se deben hacer emparejando el material de las juntas, de modo que estas queden en forma de una faja recta de ancho uniforme sin recubrimiento irregular sobre la losa.

OBRAS E INNOVACIÓN S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

ASPECTOS AMBIENTALES

A continuación se encuentran los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

Como principal premisa, las obras del proyecto, obra o actividad deberán siempre armonizar con el medio ambiente y entorno donde se realizarán.

Igualmente, se deberá dejar el entorno del proyecto, obra o actividad tal como se encontraba originalmente, antes de iniciar las actividades respectivas.

Las diferentes construcciones a desarrollarse se realizarán sobre planos, los cuales incluyen las obras y acciones necesarias para proteger la construcción y el medio ambiente como obras de arte, protección, etc.

Se deberá hacer énfasis en el manejo de la comunidad afectada directamente. Igualmente durante esta etapa se deberá visitar a las autoridades locales para que estén informadas del proceso de construcción de la obra, para que de esta forma tomen las medidas necesarias y apliquen los correctivos requeridos.

Realización del mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos adecuados, con el fin de generar el menor vertimiento de contaminantes a la atmósfera.

Manejo correcto de combustibles y lubricantes se hará de tal forma que se evite el vertimiento de grasas o aceites al suelo y drenajes.

Instalación de una valla o cartel de identificación, desde el mismo comienzo del proyecto, obra o actividad. Serán vallas en tratamiento antioxidante, fijadas a una estructura metálica que resiste la acción de los vientos. Las pinturas deberán presentar color fijo y de comprobada durabilidad.

Los equipos y elementos de seguridad para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y del público en general.

Todo el equipo móvil, incluyendo maquinaria, deberá estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se quemé el combustible mínimo necesario, reduciendo las emisiones atmosféricas. Así mismo, el estado de los silenciadores de los motores deberá estar en buen estado, para evitar el exceso de ruidos. Igualmente se prevendrán los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos o cursos de agua.

Los cambios de aceite de la maquinaria, equipos y vehículos, así como los engrases se deberán llevar a cabo en los sitios dispuestos para tal fin y no en las zonas verdes con vegetación.

Se deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia; el Contratista deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y del público, directa e indirectamente afectado.

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Todos los trabajadores deberán realizar sus labores con las herramientas, utensilios y vestimentas adecuadas para realizar cada una de las labores que realizan.

Se deberá barrer y limpiar permanentemente las cunetas o bordillos en las zonas de influencia de la obra.

Si se barre y lava la superficie de las vías después de colocar la capa superficial, se deberá llevar el agua a la alcantarilla o box-culvert más cercanas y los residuos generados se deberán disponer en el sitio donde se están llevando finalmente (relleno o escombros).

De todas maneras se observará lo dispuesto en el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

MEDIDA Y PAGO

7.1.5 Generalidades

La obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, planta, equipo y materiales y todos los demás costos necesarios para preparar las superficies que habrán de recibir el acabado, la producción de agregados, mezcla, transporte, colocación, acabado, juntas, reparaciones si se requieren y ensayos de control para la construcción de los pavimentos requeridos por la obra, de acuerdo con las estipulaciones de este capítulo o lo ordenado por LA INTERVENTORÍA.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

- Materiales, equipo y mano de obra requerida para la construcción de cualquier clase de pavimento.
- Reparación y/o reconstrucción de cualquier trabajo defectuoso o mal ejecutado o averiado por causas imputables al Contratista.
- Materiales que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en las normas técnicas correspondientes.
- La imprimación requerida de acuerdo con las normas y especificaciones técnicas aplicables.
- 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.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- Las excavaciones para la colocación del material de base y sub-base, según lo establecido en la especificación referente a "Excavación".
- Los rellenos requeridos para la base y sub-base de cada uno de los tipos de pavimentos, según lo establecido en la especificación para "Rellenos".

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

- LA INTERVENTORÍA. no autorizará la medida y el pago de los pavimentos hasta tanto el Contratista no presente los resultados de los ensayos de laboratorio a satisfacción de LA INTERVENTORÍA.

7.1.6 Medida

- La medida para el pago de carpeta asfáltica de 0.05m, 0.07m y 0.10 m de espesor, incluida la imprimación, será el área en metros cuadrados (m^2) de carpeta asfáltica de cada espesor, colocada por el Contratista y aceptada por LA INTERVENTORÍA.
- La medida para el pago por la construcción de pavimento asfáltico será el volumen de metros cúbicos (m^3) de pavimento asfáltico construido por el Contratista a satisfacción de LA INTERVENTORÍA. En el caso de pavimentos en concreto asfáltico el espesor se medirá una vez compactado.

La medida para el pago por la construcción de pavimento rígido en concreto de 0.15 m y 0.20 m de espesor, será el área en metros cuadrados (m^2) de pavimento rígido de cada espesor debidamente construido por el Contratista y aprobado por LA INTERVENTORÍA.

7.1.7 Pago

El pago por la construcción y reconstrucción de cada una de las clases de pavimentos y colocación de carpeta asfáltica incluirá toda la mano de obra, material, equipo, planta y todos los demás trabajos relacionados con la obra que no tendrán medida ni pago por separado.

8 POZOS O CAMARAS DE INSPECCIÓN

ALCANCE

Esta especificación comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, equipo y materiales para la construcción de pozos de inspección con o sin cámaras de caída y las estructuras de conexión en los sitios indicados en los planos o determinados por LA INTERVENTORÍA.

GENERALIDADES

Se entiende como pozo de inspección la estructura con forma cilíndrica con acceso superior concéntrico, dotada de tapa removible que permita el acceso a las tuberías desde la superficie para su inspección o mantenimiento, de acuerdo con lo mostrado en los planos suministrados por LA INTERVENTORÍA.

La presente especificación se refiere a la construcción de pozos de inspección con cilindro en concreto reforzado o en mampostería de ladrillo, según los detalles mostrados en los planos o las indicaciones de LA INTERVENTORÍA., en donde se conecten tuberías de diámetro menor a 36 pulgadas. En los sitios donde se conecten tuberías de diámetros mayores a 36 pulgadas se construirán cámaras en concreto reforzado de acuerdo con los planos y las instrucciones suministradas por LA INTERVENTORÍA.

Para la construcción del cilindro en concreto reforzado e impermeabilizado se emplearán los requisitos y estipulaciones contenidas en la especificación correspondiente de "Concretos".

Los pozos serán construidos cada vez que se presente cualquiera de las siguientes situaciones:

- Cambios de dirección
- Cambios de pendiente
- Intersección de tuberías
- Cambios en los diámetros de las tuberías
- Cambios en el material de las tuberías

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en las siguientes partes:

- Placa de fondo o Base
- Cañuela
- Cilindro o cuerpo del pozo
- Cubierta y acceso

DIMENSIONES BÁSICAS

8.1.1 Diámetro Interno

Los diámetros interiores de los pozos de inspección serán de 1.20 m y 1.50 m.

8.1.2 Espesor de muros

Los pozos de inspección se construirán en concreto de 21 MPa (3000 PSI) cuyas especificaciones se trataron en el capítulo de “Concretos” y su espesor será de 0.2 m.

8.1.3 Espesor de la Placa de Cubierta

En el cilindro en concreto el diámetro externo de la placa será mínimo de 1.60 m. El orificio de acceso (manhole) será de 0.60 m de diámetro interno. El borde superior externo será acartelado a 45° a partir de 2.5 cm de la arista.

ELEMENTOS DEL POZO DE INSPECCIÓN

8.1.4 Excavaciones para la Construcción de Pozos de Inspección

Las excavaciones para la construcción de pozos de inspección y cámaras de caída deberán tener un sobreebanco mínimo de 0.50 m para permitir la correcta ejecución de los rellenos y de todas las labores relacionadas con la construcción de este tipo de estructuras, tal como la ejecución de pañetes.

El talud de la excavación será definido por los estudios geotécnicos realizados para la ejecución de cada obra en particular, de acuerdo con las profundidades de excavación y los tipos de suelo encontrados.

8.1.5 Placa de Fondo o Base

Es la parte inferior del pozo de inspección; consiste en una placa circular de concreto reforzado y una retícula de refuerzo constituida por flejes hechos de barras de acero de espaciado uniformemente en ambos sentidos.

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.

La placa debe ser construida sobre un solado en concreto.

8.1.6 Cañuelas

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

8.1.7 Cilindro

Los cilindros de los pozos se construirán en concreto de 4000 PSI cuyas especificaciones están contenidas en el capítulo de “Concretos”. Será totalmente cilíndrico en toda su altura y sin reducciones en la parte superior.

Los cilindros estarán provistos de escalera de gato construida con barras de acero de 3/4" de diámetro, para facilitar el acceso a los pozos.

8.1.8 Placa de Cubierta

La placa de cubierta, en donde se ubicará el acceso, será construida en concreto reforzado. El acero de refuerzo será dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acceso circular de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica.

El refuerzo estará constituido por flejes ubicados radialmente y aros hechos de barras de acero dispuestas en forma circular concéntrica y ubicadas en ambas caras de la placa.

El diseño estructural de esta placa de cubierta permite su izaje para manipulación durante la construcción de pozos nuevos o durante la reconstrucción o nivelación de pozos existentes, por lo tanto la placa debe resistir los esfuerzos generados durante la manipulación.

Para facilitar la manipulación de las placas de cubierta se deberán instalar durante su fabricación por lo menos 3 ganchos que permitan su izaje sin peligro. Los ganchos se dispondrán con una separación uniforme entre ellos de 120° y a una distancia del borde interno del acceso de 0.15 m. Los ganchos tendrán una altura total de 0.30 m y un ancho de 0.15 m.

Se deberá dejar en la superficie de la placa una depresión alrededor de cada gancho para alojar el mismo cuando la placa se encuentre en servicio y evitar impactos al paso de los vehículos.

El borde superior externo de la placa de cubierta deberá ser acartelado a 45°, midiendo 2.5 cm desde el borde teórico, para evitar su deterioro en servicio y para mejorar la unión con el pavimento.

Al instalar la placa de cubierta, ésta deberá quedar perfectamente nivelada con la rasante de la vía y centrada en el pozo. Previamente a la instalación se deberá limpiar la superficie del cilindro del pozo y retirar toda protuberancia. La placa de cubierta se instalará sobre una capa de mortero fluido que presente un slump mínimo de 5 cm. Este mortero garantizará la distribución uniforme de cargas de la placa de cubierta al cilindro del pozo.

Terminada la instalación de las placas de cubierta, con sus tapas de acceso (manhole), sobre los pozos de inspección y previa aceptación de LA INTERVENTORÍA., el Contratista procederá a ejecutar los pavimentos de la calzada, dejando a ras las tapas con la superficie terminada de la calzada.

8.1.9 Tapas de Acceso

Si LA INTERVENTORÍA solicita tapas (manhole) en hierro y núcleo de concreto, los aros se fabricarán en hierro gris de acuerdo con la Norma A-48 de la ASTM para la clase de hierro 35. La calidad del material debe ser tal que al golpear con un martillo un borde rectangular se produzca una muesca pero no se separen escamas metálicas. Para el núcleo se utilizará concreto.

Las tapas (arotapas) tendrán una recepción provisional por parte de LA INTERVENTORÍA en el taller de fabricación, en la cual se revisarán los materiales, las dimensiones y la calidad de los acabados. LA INTERVENTORÍA no dará la recepción provisional si la fabricación no cumple con las especificaciones según su criterio. Las tapas podrán transportarse al sitio de colocación en las estructuras cuando tengan la recepción provisional de LA INTERVENTORÍA, La cual dará la recepción definitiva cuando las tapas estén instaladas adecuadamente en las estructuras.

Las tapas se fabricarán de acuerdo con las dimensiones y detalles suministrados por LA INTERVENTORÍA. Se rechazarán los elementos que presenten fisuras, rajaduras, agujeros, ampollas y con acabado deficiente a juicio de LA INTERVENTORÍA. Las tapas deberán instalarse de acuerdo con los planos y siguiendo las instrucciones de LA INTERVENTORÍA.

El contratista podrá utilizar otro tipo de tapas (manhole) intercambiables, tales como tapas de polihormigón, poliéster reforzado con fibra de vidrio, hierro fundido, fibrocemento plástico, etc., siempre y cuando estas tapas se encuentren probadas y el Contratista suministre el diseño de la placa de cubierta, acorde con las dimensiones de la nueva tapa, y éste sea aprobado por LA INTERVENTORÍA.

8.1.10 Escalera de Acceso

Las escaleras de acceso al interior de los pozos de inspección estarán constituidas con varillas de acero, figuradas de acuerdo con los planos y los esquemas.

8.1.11 Bajante para Cámara de Caída

La bajante diseñada en algunos pozos de inspección para comunicar la tubería que llega al pozo con el fondo del mismo, consiste en una tubería flexible lisa para alcantarillado, incluido el codo de 90 grados, embebido en concreto de 4000 psi en los diámetros mostrados en los planos o esquemas suministrados por LA INTERVENTORÍA. Incluye entre otras actividades las excavaciones, el suministro e instalación de la tubería y los accesorios requeridos, los materiales, la preparación, el manejo y colocación del concreto para embeber la tubería y accesorios y los empates en los extremos de la bajante.

PROCEDIMIENTO PARA NIVELACIÓN DE POZOS

Se describen las actividades para el procedimiento general que debe ser tenido en cuenta para la nivelación de pozos de inspección de alcantarillado durante las actividades de reparación de vías o de reconstrucción de pavimentos.

Demolición del pavimento alrededor de la placa de cubierta (cargue).

Verificación del estado de los ganchos de manejo con que cuenta la placa de cubierta. En caso de que se encuentren deteriorados deberán ser cambiados antes de realizar cualquier otra actividad.

Retirar la placa de cubierta con cubierta con una grúa que tenga una capacidad mínima para levantar una tonelada de peso, utilizando los tres (3) ganchos instalados para el manejo.

Hacer la nivelación del pozo con el aumento o la disminución de las hiladas de ladrillo de acuerdo con las presentes especificaciones en el ítem cilindros.

Colocar una capa de mortero fluido que presente un slump mínimo de 5 cm en el que se asentará nuevamente la placa de cubierta. La placa de mortero deberá garantizar la distribución uniforme de cargas de la placa cubierta hacia el cilindro del pozo.

Reinstalación de la placa cubierta utilizando la grúa.

Reparación de los pavimentos de la calzada dejando a nivel las tapas con la superficie terminada del pavimento.

CONEXIÓN DE LAS TUBERÍAS

Cuando se vaya a instalar la tubería, ya sea rígida o flexible, se deberá adoptar un sistema que absorba los movimientos diferenciales entre la tubería y la estructura y los esfuerzos que se generen por esta causa. Este sistema consistirá en la instalación de una banda de material elástico (espuma de poliuretano) alrededor del tramo de tubo empotrado en el cilindro del pozo. Adicionalmente, la longitud del tubo que sobresale de la superficie exterior del pozo no debe exceder a 0.50 m.

Esta banda de espuma de poliuretano Clase 23 - Grado 24, de acuerdo con la norma NTC 2019 denominada: "Plásticos - Espumas Flexibles de Poliuretano", tendrá un espesor de 1.5 cm y un ancho igual al espesor del muro menos 2 cm, de tal manera que quede un centímetro a cada extremo de la banda para aplicar alrededor de ella un cordón de material sellante elástico. La banda será fijada alrededor del tubo, antes de su colocación, por medio de zunchos; una vez colocada alrededor del tubo, quedará con sus extremos a tope y no deberán tener traslapos. La ranura que queda en esta unión debe ser sellada también con un cordón sellante elástico tipo I gas o similar.

La banda de espuma de poliuretano podrá ser fijada con zunchos constituidos por alambre anudado convenientemente, en número mínimo de dos zunchos por cada banda. Los zunchos serán anudados de tal manera que no dejen marcas pronunciadas en la espumas de poliuretano y que el nudo no produzca interferencias con la instalación del tubo.

La espuma de poliuretano deberá ser protegida para que no sufra deterioro durante la instalación de los tubos. Una vez instalado el tramo de tubo se sellarán las ranuras que queden hacia la superficie interna y externa del cilindro del pozo con el cordón sellante elástico, tipo I gas o similar.

La espuma de poliuretano deberá cumplir con las siguientes características básicas:

- Clase 23, grado 24
- Densidad: 21.1 - 24.0 kg/m³
- Dureza: Mínima 21.6 - Máximo 25.2 N
- Compresión máxima remanente : 10 %

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 de 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 clase A para la placa de fondo y las cañuelas.
- Concreto clase C para la placa de cubierta y calase A para el núcleo de las tapas.
- Concreto clase E para solado en el fondo de la excavación.
- Concreto clase C para el cilindro del pozo y para embeber tubería y accesorios de bajantes en las cámaras de caída
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo expresado en el capítulo correspondiente de estas especificaciones. Deberá cumplir con las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por LA INTERVENTORÍA.

ASPECTOS AMBIENTALES

Las actividades del presente capítulo son obras civiles, y el aspecto ambiental se encuentra expresado, entre otros, en los capítulos: Preliminares, demoliciones, pavimentos, excavaciones y concretos.

MEDIDA Y PAGO

8.1.12 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem 11 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 las 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.

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- La excavación de los pozos o estructuras de conexión se pagará de acuerdo con lo establecido en el Capítulo "Excavaciones".
- Los rellenos alrededor de los pozos o estructuras de conexión se pagará de acuerdo con lo establecido en el Capítulo "Rellenos".

8.1.13 Requisitos para la Medida y Pago

LA INTERVENTORÍA. no autorizará la medida y pago de los trabajos hasta tanto el Contratista haya completado a satisfacción de la misma y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos:

- Las placas de cubierta se medirán para pago cuando el Contratista las haya colocado sobre el pozo respectivo y haya instalado la tapa de acceso al pozo.
- Los cilindros se medirán para pago cuando el Contratista haya colocado el pañete interior y exterior para los pozos en mampostería, y haya instalado los escalones de acceso.
- El concreto para la placa base y las cañuelas se medirán para pago cuando el Contratista haya construido las cañuelas y el concreto de éstas haya endurecido lo suficiente para evitar su lavado y el funcionamiento del conjunto sea satisfactorio en concepto de LA INTERVENTORÍA.

8.1.14 Medida

La medida para el pago de las placas de cubierta será la unidad (Un) de cada diámetro construidas por el Contratista de acuerdo con estas especificaciones, los planos o esquemas suministrados por LA INTERVENTORÍA. y a satisfacción de la misma. Incluye el concreto, el acero de refuerzo, el aro base y la tapa y el concreto del núcleo de la tapa incluido su refuerzo, los ganchos de manejo y los tubos flexibles para su alojamiento, los elemento de seguridad de las tapas (manhole) y todo lo necesario para su fabricación, transporte desde el sitio de fabricación y su posterior instalación.

La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en concreto y pañetado en su cara interior y exterior, será el metro lineal (m) de altura de cilindro, en los espesores y diámetros establecidos de acuerdo con la profundidad del mismo y el diámetro de la tubería. El precio del metro lineal de pozo en concreto incluye el suministro y colocación del concreto, el acero de refuerzo requerido, la banda de caucho o espuma de poliuretano clase 23 –grado 24 (norma NTC 2019), tubo de ventilación PVC de 2", el geotextil de recubrimiento, cordón sellante elástico tipo IGAS o similar y la escalera de acceso, incluido su recubrimiento anticorrosivo, construido por el Contratista de acuerdo con estas especificaciones, los planos y esquemas suministrados por LA INTERVENTORÍA. y a satisfacción de la misma.

La medida para el pago de las placas base será la unidad (Un) de placa base para cada diámetro construida por el Contratista de acuerdo con estas especificaciones, los planos o esquemas suministrados por LA INTERVENTORÍA. y a satisfacción de la misma. Incluye el concreto para el solado y la placa, el acero de refuerzo y todos los demás trabajos requeridos para su correcta ejecución y a satisfacción de LA INTERVENTORÍA.

La medida para el pago de las cañuelas de los pozos de inspección será la unidad (Un) de cañuela para cada diámetro de tubería construida por el Contratista de acuerdo con estas especificaciones, los planos o esquemas suministrados por LA INTERVENTORÍA. y a satisfacción de la misma. Incluye el concreto, planta, equipos y todos los demás costos requeridos para su correcta ejecución y a satisfacción de LA INTERVENTORÍA.

La medida para el pago de las cámaras de caída será el metro lineal (m) de altura de cámara de caída construida por el Contratista de acuerdo con estas especificaciones, los planos y esquemas suministrados

por LA INTERVENTORÍA., e incluye la tubería, el concreto necesario para la cimentación de los accesorios tales como, codos, yees y niples y el concreto necesario para embeber la tubería.

No tendrán medida ni pago por separado:

- El suministro e instalación de las bandas de espuma de poliuretano para la conexión de tuberías, ni los zunchos para fijarlas, ni el cordón sellante elástico para sellar su unión con el cilindro del pozo.
- Los tramos de tubería que sea necesario cortar para cumplir con la longitud máxima de empotramiento.
- Todos los demás materiales necesarios para ejecutar esta parte de la obra e indicados en el literal de medida de estas especificaciones e indicados en los planos.

8.1.15 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción Pozos de inspección y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo 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.

8.1.16 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en las propuestas del Contratista para los siguientes ítems:

Placa Circular Base - Pozo inspección d= 1.70m (Concreto f'c=28Mpa reforz. Elab. Obra. e=0.25m)	UND
Cañuela Pozo de inspección para tuberías entre 8" y 14" hasta clave de tubería(Concreto f'c=28Mpa Elab. Obra)	UND
Cañuela Pozo de inspección para tuberías de 24" hasta clave de tubería(Concreto f'c=28Mpa Elab. Obra)	UND
Cuerpo cámara de inspección concreto imp. 4000 PSI. Incluye acero de refuerzo	ML
Placa en concreto cámara de inspección - incluye tapa y acero de refuerzo	UND
Cámara de Caída para colectores de 8" a 12" (Bajante 8", concreto simple f'c= 21MPa elab. Obra)	ML

9 ACERO DE REFUERZO

ALCANCE

Este Capítulo cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto y establece las normas para medida y pago de las varillas de acero a emplear como refuerzo en las diferentes estructuras permanentes de concreto. Además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este Capítulo.

MATERIALES

9.1.1 Varillas Corrugadas

Las varillas corrugadas que se emplearán para refuerzo de concreto, deberán ser de acero grado 60 y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ICONTEC 248.

9.1.2 Varillas Lisas

Las varillas lisas para refuerzo de concreto deberán ser de acero de grado estructural, o varillas equivalentes aprobadas por LA INTERVENTORÍA. Las varillas deberán cumplir la norma ICONTEC 161.

ENSAYOS

Las varillas de refuerzo deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM y de ICONTEC. El Contratista deberá suministrar a LA INTERVENTORÍA una copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizados por el fabricante para cada lote, o el número de identificación del acero correspondiente a los lotes de refuerzo hechos para la obra.

Si el Contratista no suministra evidencia satisfactoria de que el refuerzo cumple con los requisitos establecidos en esta sección, LA INTERVENTORÍA llevará a cabo los ensayos del caso antes de aceptar el refuerzo respectivo, y el costo de dichos ensayos será por cuenta del Contratista.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o al lugar donde se ejecutará su doblado se deberá identificar con etiquetas que indiquen la fábrica, el grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote; se incluirán además las facturas del fabricante y se deberán enviar, al mismo tiempo, copias de éstas a LA INTERVENTORÍA.

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se deberán colocar directamente contra el suelo, y se deberán agrupar y marcar debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

DESPIECES

Los refuerzos mostrados en los planos indican en detalle la forma como el Contratista deberá preparar y colocar el refuerzo. Estos detalles deberán ser hechos en forma tal que correspondan a las juntas mostradas en los planos o requeridos por LA INTERVENTORÍA.

Si el Contratista desea relocalizar una junta de cualquier tipo en cualquier parte de una estructura para la cual LA INTERVENTORÍA ya le haya suministrado los planos de localización y cartillas de despiece del refuerzo, y si dicha relocalización es aprobada por LA INTERVENTORÍA, el Contratista deberá revisar por su propia cuenta los planos y cartillas de despiece que correspondan a la junta propuesta y someter las modificaciones respectivas a la aprobación de LA INTERVENTORÍA, por lo menos 15 días antes de la fecha en la cual el Contratista se proponga comenzar a cortar y doblar el refuerzo para dicha parte de la obra. Si por cualquier razón el Contratista no puede cumplir con este requisito, la junta y el refuerzo correspondiente se deberán dejar sin modificación alguna según se muestra en los planos suministrados por LA INTERVENTORÍA.

A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas.

DOBLADO

Las varillas de refuerzo se deberán doblar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo C7 del Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes. Cuando el doblado del refuerzo vaya a ser realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

COLOCACIÓN

El refuerzo se deberá colocar con precisión en los sitios mostrados en los planos y se deberá asegurar firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se deberá mantener en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualesquiera otros soportes de acero que apruebe LA INTERVENTORÍA. Las varillas de acero que se crucen, se deberán unir en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 centímetros (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intersecciones y los soportes del acero no deberán quedar al descubierto y estarán sujetos a los mismos requisitos referentes al recubrimiento de concreto de varillas que soportan.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña, y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 cm entre éstas y los pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menor que los planos o LA INTERVENTORÍA. Indiquen algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el capítulo C7 del Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes.

Se admitirán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

Tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

Variación del recubrimiento protector	Con recubrimiento igual o inferior a 5 centímetros	0.5 cm
Variación del recubrimiento protector	Con recubrimiento superior a 5 centímetros	1.0 cm
Variación a partir de los espaciamientos indicados		2.5 cm

TRASLAPOS Y UNIONES

Los traslajos de las varillas y mallas electrosoldadas de refuerzo deberán cumplir con los requisitos establecidos, y se deberán hacer en los sitios mostrados o donde indique LA INTERVENTORÍA. Los traslajos se deberán localizar de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que evite el uso de varillas superiores a 6 metros. Sin embargo LA INTERVENTORÍA. se reservará el derecho de ordenar el uso de varillas de refuerzo hasta de 9 metros de longitud si lo considera aconsejable, y en tal caso los inconvenientes que se puedan presentar en el manejo de varillas de dicha longitud estarán a cargo y cuenta del Contratista. El Contratista podrá introducir traslajos o uniones diferentes a los sitios mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobados por LA INTERVENTORÍA., que los traslajos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija LA INTERVENTORÍA., y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

Las longitudes de los traslajos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por LA INTERVENTORÍA, sin embargo, el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación de LA INTERVENTORÍA, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos, siempre y cuando que el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

MEDIDA Y PAGO

9.1.3 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones,

equipo 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.

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

- Las silletas, espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.
- El acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto que el Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por LA INTERVENTORÍA.
- Los ensayos que deba realizar el Contratista para obtener criterios de aceptabilidad del acero de refuerzo para cuando el Contratista no suministre evidencia satisfactoria de que el acero de refuerzo suministrado a la obra cumple con los requisitos aquí especificados.
- La revisión que deba efectuar el Contratista a los planos y cartillas de despiece que correspondan a una junta que, por cualquier razón, el Contratista desee relocalizar y para lo cual haya recibido aprobación de LA INTERVENTORÍA.
- El suministro y mantenimiento de una máquina dobladora y existencia adecuada de varillas de acero de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones a las cartillas de despiece para cuando las operaciones de doblado vayan a ser realizadas por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra.
- Los inconvenientes que pueda crear el suministro y manejo de varillas de acero de refuerzo de más de 6 metros, y hasta 9 metros de longitud máxima, cuando su empleo sea ordenado por LA INTERVENTORÍA.
- El suministro de refuerzo adicional que sea requerido cuando el Contratista introduzca traslapos o uniones adicionales a las que se muestren en los planos y éstas sean aprobadas por LA INTERVENTORÍA.
- Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones traslapadas por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por LA INTERVENTORÍA.
- Por el desperdicio o por el sobrepeso que puedan tener las varillas debido al proceso de producción.
- Todos los demás trabajos que deberán ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

9.1.4 Medida

La medida para el pago de varillas de acero de refuerzo será el peso en kilogramos (kg) de las varillas instaladas, según las elevaciones de construcción de la estructura de concreto, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de varillas mostradas en los planos, en las cartillas de despiece, o las que indique LA INTERVENTORÍA.

9.1.5 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, traslapos, amarre, figuración, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado.

9.1.6 Ítem de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes Ítems:

Acero de Refuerzo 60000 PSI (Inc. Amarre y Figuración)	KG
--------------------------------------------------------	----



10 CAISSON

CONSTRUCCIÓN DEL CAISSON

10.1.1. Consideraciones generales

- Replantear la localización de acuerdo con el plano de diseño.
- Efectuar la nivelación, limpieza o desbroce del terreno.
- Establecer cotas de referencia.
- Dirigirse los planos donde se encuentra su diseño.

10.2 CONSTRUCCIÓN MANUAL

10.2.1. Construcción de la corona en la superficie

- Preparar la armadura de la uña de la corona, y verificar las dimensiones interiores y exteriores.
- Colocar el encofrado de la corona sobre la superficie nivelada alrededor de la armadura, y asegurarse que el refuerzo tenga el recubrimiento mínimo.
- Dejar el acero de refuerzo en la parte superior de la corona, para el empalme con el primer anillo.
- Preparar el concreto, y establecer una maniobrabilidad adecuada según el tipo de compactado.
- El encofrado debe mantenerse por un tiempo mínimo de tres días después del vaciado y efectuar el curado del concreto por siete días.

10.2.2. Hundimiento de la corona

- Después del fraguado del concreto de la corona, excavar en pequeñas capas, primero en el centro y después bajo la corona.
- Cavar uniformemente alrededor de la corona para evitar que se hunda y pierda la verticalidad.
- Profundizar la corona a niveles hasta una profundidad que permita el armado y encofrado del primer anillo sobre la corona con comodidad.
- Vaciar el anillo para proceder a la excavación y hundimiento del tramo.

10.2.3. Construcción de anillos

- El primer anillo debe construirse monolíticamente sobre la corona del caisson, el que debe estar previamente acondicionado.

- Si el primer anillo debe tener ventanas, es necesario colocar niples de tuberías entre las caras del encofrado, las que quedarán ahogadas en el concreto. El diámetro y disposición de estas tuberías serán en función de la cantidad de agua que se quiera coleccionar.
- Para asegurar que la junta entre los anillos y la corona sea la mejor posible, las barras de refuerzo longitudinales deben extenderse sobre el nivel de vaciado a una longitud equivalente a 30 diámetros del refuerzo o 30 cm.
- Colocar el refuerzo longitudinal y anular del anillo, y efectuar los empalmes necesarios con el tramo anterior. Encofrar el tramo y verificar la verticalidad y alineamiento con el tramo anterior.
- Se debe utilizar la misma calidad del concreto de la corona.
- Colocar la mezcla de concreto con una consistencia acorde con el tipo de vibración que se aplique, sea manual o mecánica.
- Se podrá desencofrar a las 24 horas de vaciado, y se procederá al curado durante siete días.
- A los siete días de vaciado, se debe proceder al hincado del tramo respectivo.

10.2.4. Hincado del caisson

- Excavar en pequeñas capas, primero removiendo en el centro para asegurar que lo excavado se deposite en el centro.
- Excavar de manera que el caisson se hunda gradualmente en el terreno, por efecto de su propio peso.
- Procurar que el caisson mantenga siempre su alineación vertical respecto a su eje.

10.2.5. Excavación para el hundimiento del caisson.

- Cuando la excavación deba efectuarse en presencia de agua, es necesario contar con un equipo para evacuar el agua hacia un punto seguro.
- Continuar con la excavación, hincado y construcción de los anillos del caisson, y proceder de la misma manera hasta alcanzar la profundidad necesaria.

10.3. PROTECCIÓN DEL CAISSON

- Proteger el pozo en la superficie mediante un área no menor a un diámetro de 2 m alrededor del caisson.
- El área se protegerá con una losa de concreto que se armará según el tipo de terreno.
- Efectuar el curado del concreto por un mínimo de 7 días.

10.4. CUBIERTA DEL CAISSON

- Podrá tener forma circular y como mínimo el mismo diámetro exterior del caisson.
- La cubierta deberá contar con un buzón de inspección de aproximadamente 600 mm de diámetro.
- Para el ensamble y colocación de equipo y accesorios, deberá disponerse de los dados con pernos de sujeción y perforaciones que permitan un ensamble adecuado.
- El desencofrado deberá realizarse por lo menos 15 días después de vaciada la losa.
- Efectuar el curado durante 7 días.

10.5. MANO DE OBRA

- El personal debe estar capacitado y tener experiencia en el tipo de obra.
- El personal debe contar con equipo de protección y seguridad para todo el proceso constructivo.

10.6. MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Para los encofrados utilizar materiales locales.
- Debe ubicarse canteras cercanas a la obra.
- El cemento y refuerzo deben almacenarse adecuadamente y en un lugar libre de humedad.
- El cemento debe ser del tipo Portland, estar seco y libre de terrones duros.
- La arena debe estar limpia y árida, clasificada y muy bien graduada.
- La grava debe ser limpia y clasificada de origen aluvial.
- El agua para la fabricación del concreto debe estar limpia y clara.
- Los trabajadores deben contar con las herramientas y equipos adecuados para la fabricación y montaje de la estructura.
- Para los anillos del caisson, se necesitarán los moldes y las plantillas deslizantes para un trabajo rápido.
- Se deberá contar con equipo y herramientas necesarias para extraer el material excavado.

10.7 MEDIDA Y PAGO

10.7.1 Medida

Esta medida será realizada y autorizada por la interventoría, se hará por metro cúbico (m3).

10.7.2 Pago

El pago se hará por metro cubico (m³), respetando en los cálculos, la sección y longitud proyectada inicialmente; todos los ítems que contenga, deberán tener incluidos el pago de herramienta, equipo, mano de obra, suministro, y colocación del concreto, amarre y colocación del refuerzo, e.t.c. y cualquier otra labor o elemento exigido por la interventoría para que esta tarea se desarrolle correctamente.

11 VIADUCTOS

Se refiere a las actividades necesarias para realizar la instalación de la tubería de la red de conducción, sobre los tramos en los cuales la tubería no pueda ser instalada sobre el suelo de fundación, de acuerdo a las características del terreno. En general, la estructura de viaducto está compuesta por los siguientes

COMPONENTES

- Dos anclajes tipo muerto, uno a la entrada y otro a la salida del viaducto, contruidos en concreto, según diseño. Estos servirán para instalar y tensionar el cable de acero de las dos líneas de soporte del viaducto.
- Dos apoyos, uno al inicio y otro al final del viaducto, compuestos cada uno por una estructura metálica y un pedestal en concreto reforzado, según diseño. La estructura metálica para este tipo de apoyo deberá construirse tubería galvanizada para acueducto. Esta tubería debe cumplir con las normas técnicas AISI/SAE 1008 y 1011; NTC 3470 y 332, entre otras especificaciones. Los pedestales o soportes en concreto para este tipo de apoyo, serán contruidos en Concreto de 4000 psi y refuerzo en acero de 60000 psi que cumpla en todo con la norma NSR-98.
- La estructura metálica para el soporte de la tubería estará compuesta por una cercha cuyos cordones principales serán en varilla 5/8", la celosía en varilla de 3/8", acero 60000 psi, según diseño. Este acero deberá cumplir en todo con la Norma NSR-98. Las líneas principales de soporte deberán construirse en cable de acero de 1/2" y los tirantes auxiliares en cable de acero de 3/8
- Se incluye además la tornillería necesaria para el ensamble de las diferentes secciones de cercha metálica en cada viaducto y los perros de amarre para los diferentes diámetros de cable de acero a emplear en la construcción.

Para las estructuras metálicas, las soldaduras deben llevarse a cabo de tal forma que el material de soldadura quede depositado satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta y que se reduzcan al mínimo las distorsiones y los esfuerzos por la retracción del material. Las caras de fusión y las superficies circundantes deberán estar libres de escorias, aceites o grasas, pinturas, óxidos o cualquier sustancia o elemento que pueda perjudicar la calidad de la soldadura. Las partes o elementos que se estén soldando deberán mantenerse firmemente en su posición correcta por medio de prensas o abrazaderas. Toda la soldadura debe dejarse enfriar libremente y no forzarse al descenso de su temperatura. Después de cada paso de soldadura se removerá completamente toda la escoria que pueda haber quedado. El metal de soldadura una vez depositado debe aparecer sin grietas, inclusiones de escoria, porosidades grandes, cavidades ni otros defectos de posición. La porosidad fina, distribuida ampliamente en la junta soldada podrá ser aceptada o no a juicio del interventor. El metal de la soldadura deberá fundirse adecuadamente con el

de las piezas por juntar, sin socavación seria o traslapo en los bordes de la soldadura, la cual debe pulirse con esmeril para presentar contornos sólidos y uniformes.

En las juntas que presentan grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades o en que el metal de soldadura tienda traspasar el de las piezas soldadas sin fusión adecuada, las porciones defectuosas se recortarán y escoplarán y la junta se soldará de nuevo. Las socavaciones se podrán reparar depositando más metal. Antes del montaje y colocación de las estructuras metálicas, éstas recibirán por lo menos dos manos de pintura anticorrosiva. Para los anclajes y apoyos en concreto, el suministro, transporte, instalación, fraguado y curado del Concreto de 4000 psi, deberá cumplir con todo lo estipulado en el Capítulo de Concretos de estas Especificaciones Técnicas

MEDIDA Y PAGO

11.1.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción de las estructuras VIADUCTOS que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo 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.

11.1.2 Medida

La medida para el pago de la estructura de acero será el peso en kilogramos (kg) de la estructura instalada, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que corresponda a los elementos de la estructura mostradas en los planos, en las cartillas de despiece, o las que indique LA INTERVENTORÍA.

11.1.3 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, traslapos, amarre, figuración, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado.

11.1.4 Ítem de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes Ítems:

Suministro de Acero A-572 y fabricación de la estructura metálica de paso (Incluye Transporte)	KG
Montaje de Estructura Metálica en Acero A-572	KG

12 PERFORACION

TUNNEL LINER

12.1.1 Generalidades

Tunnel liner es una solución en acero corrugado, utilizada para la construcción de túneles, sin necesidad de realizar zanjas ni movimientos de tierra. esto, evita interrumpir obra, disminuyendo costos y molestias, ya sea en zonas urbanas o rurales.

El método "tunnel liner", consiste en la colocación de chapas metálicas formando un anillo de soporte del mismo diámetro de la excavación, inmediatamente después de ejecutado un avance.

Las chapas de forma corrugada, tienen perforaciones a lo largo de las bridas laterales, las cuales se van uniendo con pernos y tuercas galvanizados, para de esta manera ir ensamblando el anillo de soporte lo cual permitirá el montaje del anillo en arcos de una longitud que será determinada por las condiciones de estabilidad del suelo, especialmente en las zonas donde debido al bajo tiempo de autosoporte del suelo, se definen los tiempos máximos de ensamblaje. la colocación de anillos en arco, no se justificará para zonas con tiempos superiores a los máximos establecidos para el soporte del suelo.

Los diámetros del túnel en sección circular pueden variar desde 1.2 metros hasta 8 m en condiciones normales, y en caso de necesitarse dimensiones superiores, el constructor los podrá realizar bajo un diseño especial.

Excavaciones de pasos subterráneos

La excavación subterránea podrá realizarse mediante métodos manuales o mecánicos. cuando las condiciones del terreno así lo requieran puede ser necesario el empleo de otros métodos de excavación. con el objeto de reducir al mínimo las deformaciones en el terreno adyacente situado por fuera de los límites de excavación se deberán emplear técnicas que garanticen obtener las líneas de excavación previstas y evitar subsidencias en el terreno.

El procedimiento, equipo, materiales y secuencia de operaciones para el empleo de métodos manuales o mecánicos de excavación, estarán sujetos a la aprobación del contratante y la interventoría de obra, pero el responsable de la excavación deberá asegurar que las superficies excavadas sean uniformes y sólidas, y de acuerdo con los planos o con las indicaciones del contratante y la interventoría de obra.

-límites de excavación

Las superficies expuestas al efectuar la excavación subterránea deberán corresponder a las cotas, líneas y pendientes previstas en el diseño, mostradas en los planos o indicadas por la empresa. las líneas de excavación que se muestran en los planos son líneas dentro de las cuales no se permitirá que quede ninguna clase de material no excavado.

Durante el desarrollo de la obra, se puede encontrar que es necesario o deseable variar las líneas y pendientes de la excavación subterránea debido a las condiciones encontradas o por cualquier otra razón.

en tal caso se deberán hacer los ajustes pertinentes con previa aprobación del contratante y la interventoría de obra.

La excavación debe ser hecha dentro de un perímetro lo más justo posible a la circunferencia externa del "tunnel liner" de modo que se eliminen vacíos o sobre excavaciones excesivas tratando de obtener el máximo contacto entre el suelo y las placas de revestimiento y además minimizar el uso y frecuencia del mortero de inyección.

- métodos de excavación

Se deberán adoptar los métodos de excavación y tomar las precauciones que sean necesarias para asegurar que las superficies excavadas sean uniformes y sólidas.

Antes de que se inicie la excavación para la obra subterránea se deberán someter a la aprobación detalles completos de los métodos que se propone emplear mediante la presentación de una memoria técnica que incluya toda la información requerida para su evaluación.

En caso que los métodos de excavación adoptados por el responsable de la obra no sean satisfactorios debido a que ocasionan sobre excavación excesiva, se deberá emplear, aunque se hayan aprobado previamente los métodos utilizados, las técnicas y los procedimientos apropiados con el fin de obtener los resultados requeridos.

- Protección de las superficies excavadas

Se deberán soportar y proteger apropiadamente todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la terminación de la obra.

Se deberán retirar inmediatamente después de cada ciclo de excavación, todo el material suelto o inestable que haya en las superficies expuestas por la excavación y se deberán mantener estas superficies durante todo el tiempo libres de rocas sueltas o peligrosas; lo anterior incluye la remoción de cualquier material que sea inestable. además de la remoción de los materiales flojos.

De acuerdo con el comportamiento que presente la excavación subterránea, se podrá solicitar la colocación de soporte adicional al establecido. se deberá contemplar de ser necesario, la instalación de escudos de protección en láminas de acero, madera o cualquier material que soporte y garantice la estabilidad del frente de excavación.

- cubierta metálica

Con el fin de mejorar la estabilidad de la construcción, se podrán instalar en el frente de excavación una coraza metálica en forma de bóveda circular, la cual tendrá apoyo deslizante sobre una viga metálica que estará suspendida en las bridas de los tramos de "tunnel liner" instalado, y cuya punta será sólidamente hincada en el terreno aún sin excavar. la coraza que servirá de escudo, deberá soportar la bóveda de tierra, hasta que un nuevo anillo de "tunnel liner" haya sido montado bajo su protección; para proteger la excavación del anillo siguiente, se procederá al desplazamiento de la coraza, hincándolo hacia adelante con

el auxilio de gatos mecánicos que se apoyarán en "orejas" convenientemente fijadas en las bridas de las chapas; estas orejas deberán ser retiradas en la medida en que el frente de trabajo vaya progresando.

•PROCEDIMIENTO

-se aproxima cada módulo utilizando equipos de transporte horizontal y vertical, gatos y palancas para llevarlos a la posición.

-cada panel posicionado se asegura con la tornillería respectiva

-hecho el posicionamiento inicial se verifica su alineación y se ajusta para darle el torque definitivo a la tornillería.

-se debe posicionar las láminas de manera que las juntas longitudinales queden con traba, es decir, que no haya continuidad para evitar la formación de planos débiles.

•EQUIPOS

-sistemas de ventilación forzada con vía de admisión y de evacuación de aire independientes.

-equipos para movimiento horizontal de cargas

-equipos para movimiento vertical de cargas

-gatos y palancas para posicionamiento final

-llaves

-equipos de topografía

-taladros eléctricos

-sensor de CO₂

-sistema de iluminación hermético

-planta eléctrica

-motobombas sumergibles para abatimiento del naf

-ESCUDO FRONTAL

En caso de que el frente de excavación no tenga de autoaporte, lo cual se comprueba mediante huecos en exploración, horizontales y verticales en el frente, esta será sostenido por un escudo frontal constituido por chapas metálicas trapezoidales, con espesor de 1/4", cubriendo toda la superficie del frente de excavación, estas impermeable para que no se infiltre a las futuras excavaciones del túnel liner.

Las placas deberán apoyarse a presión contra el terreno mediante parales telescópicos extensibles con ajuste mediante dispositivo de rosca o neumático si el conductor dispone de un compresor en la entrada

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

mínimo de 90 p.c.m los parales se apoyarán sobre flanches del tunnel liner ya ensamblado para permitir la excavación manual frente. tanto las chapas que componen el escudo frontal, como los parales, se apoyarán sobre refuerzos de acero tipo cantonera. las placas metálicas que conforman el escudo frontal se retiraran de una en una. después superiores del tunnel liner, que quedaran pernadas por la junta flanchada al anillo anterior y apuntaladas contra el piso del túnel. después de que todas las láminas del escudo frontal sean transferidas hacia adelante, el espacio excavado permitirá el ensamblaje de un nuevo anillo. la cámara de trabajo estará protegida al frente por el escudo frontal y en el techo con las láminas de tunnel liner. después de que este ensamblado el anillo, e proceso se repite de nuevo y así sucesivamente hasta el final.

-CORTE DE LA BOCATUNEL

ALCANCE

e refiere este ítem a la rotura del encamisado del pozo de ataque del túnel, que está construido con láminas de túnel liner verticales inyectadas con mortero de cemento, incluyendo en este proceso la soldadura requerida para el corte y la unión de la primera lamina del túnel liner.

•descripción

este ítem consiste en romper con acetileno o similar las láminas de acero, demoliendo el concreto de inyección que existe en la parte posterior del encamisado, recuperando y extrayendo los materiales

resultantes de la demolición y por último aplicando un cordón de soldadura que una la lámina vertical con la primera lamina horizontal del túnel liner.

•procedimiento de ejecución

-se marca la línea de corte

-se corta la lámina con acetileno

-se retiran las laminas

-se hacen los primeros 25 centímetros de excavación, que corresponden al ítem respectivo

-se instalan los primeros elementos del túnel liner, teniendo en cuenta su perfecta ubicación topográfica, esta instalación se hará con extremo cuidado y antes de proceder al siguiente paso se debe efectuar su verificación topográfica

-se procede a soldar con un cordón de soldadura triple y continua que garantice la unión de las láminas.

•ensayos a realizar

-inspección de la soldadura.

-comprobación topográfica documentada

•materiales

-soldadura

-acetileno

•equipos

-soldador

-equipo de oxicorte

-sistemas de ventilación forzada

-equipos para movimiento vertical de cargas

-equipos de topografía

-equipos para demolición de concretos

-RELLENO CON MORTERO FLUIDO

• descripción

Consiste en la inyección de mortero fluido una vez instalado el túnel liner, se inyectará mortero al tramo terminado.

preferiblemente al final de cada jornada, se procede a efectuar la inyección posterior de mortero fluido para garantizar el confinamiento del suelo contra el sistema del túnel, el mortero de inyección será producido en la parte externa del túnel y se inyectará con bombas adecuadas.

los residuos de mortero deberán ser limpiados completamente y dejar la superficie interna de la lámina limpia de residuos.

• procedimiento

una vez terminado de instalar el tramo de túnel liner se genera confinamiento del área y se procede a conectar las

tuberías para hacer la inyección. esta se hará de manera uniforme a cada lado del túnel de abajo hacia arriba y de atrás hacia adelante, buscando evitar que queden espacios vacíos, se forzaré el llenado hasta obtener la presión deseada, suspendiendo el bombeo.

12.1.2 actividades previas

- consultar la topografía de la zona
- consultar estudio geotécnico para determinar el tipo de terreno
- detectar redes de otros servicios existentes en el subsuelo
- adecuación del terreno para el emplazamiento de los equipos, tanto en el inicio de la perforación como en la salida.

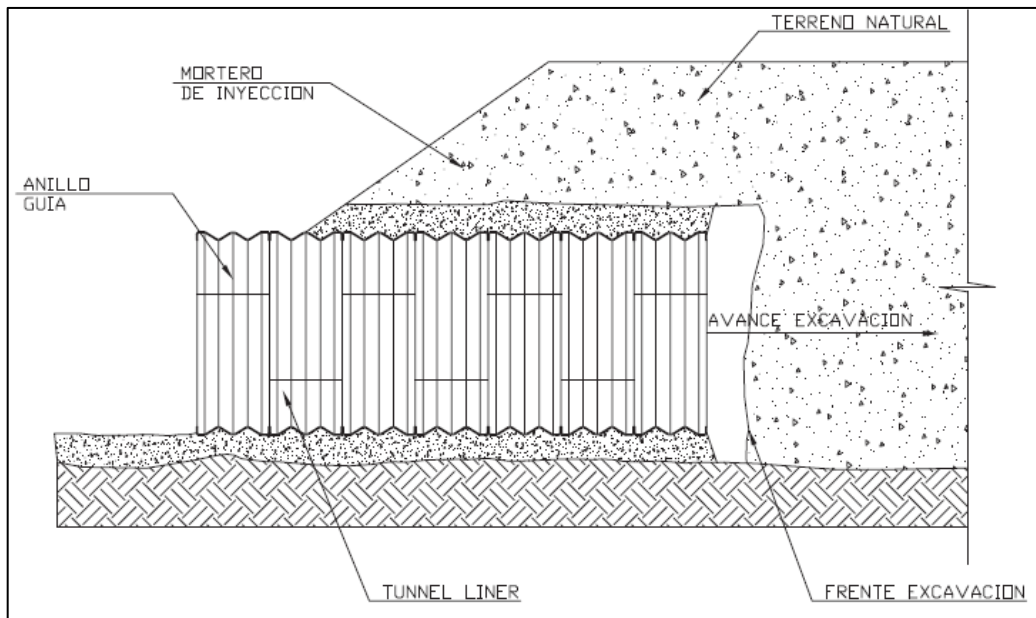
12.1.3 proceso constructivo

1. excavación del suelo.
2. transporte del material excavado.
3. montaje de las láminas de revestimiento, comenzando por la clave y luego bajando por los costados hasta llegar a la base.
4. inyección del grouting.

los vacíos que resultan, entre la superficie externa de las láminas de revestimiento de tunnel liner y el terreno, deben ser rellenados para evitar descensos o movimientos del suelo, que pueden provocar

deformaciones indeseables. este relleno debe ser hecho por medio de la inyección de mortero fluido, a través de perforaciones presentes en algunas láminas de tunnel liner.

ILUSTRACIÓN 1. DETALLE PROCESO CONSTRUCTIVO



FUENTE: GRUPCING SAS

12.1.4 Tolerancias para aceptación

La medida para el pago por la construcción del túnel por el método de "Túnel Liner", será la longitud en metros lineal (m), aproximada al centímetro de túnel de cada sección transversal y diámetro interno, medida entre las crestas internas de las corrugaciones, debidamente construido por el Contratista y aprobado por el contratante y la Interventoría de Obra

12.1.5 Ensayos a realizar

Ensayos para estudio geotécnico y así determinar el tipo de terreno

12.1.6 Materiales y equipo

- Mortero de inyección
- Pernos

OBRAS E INNOVACION S.A.S

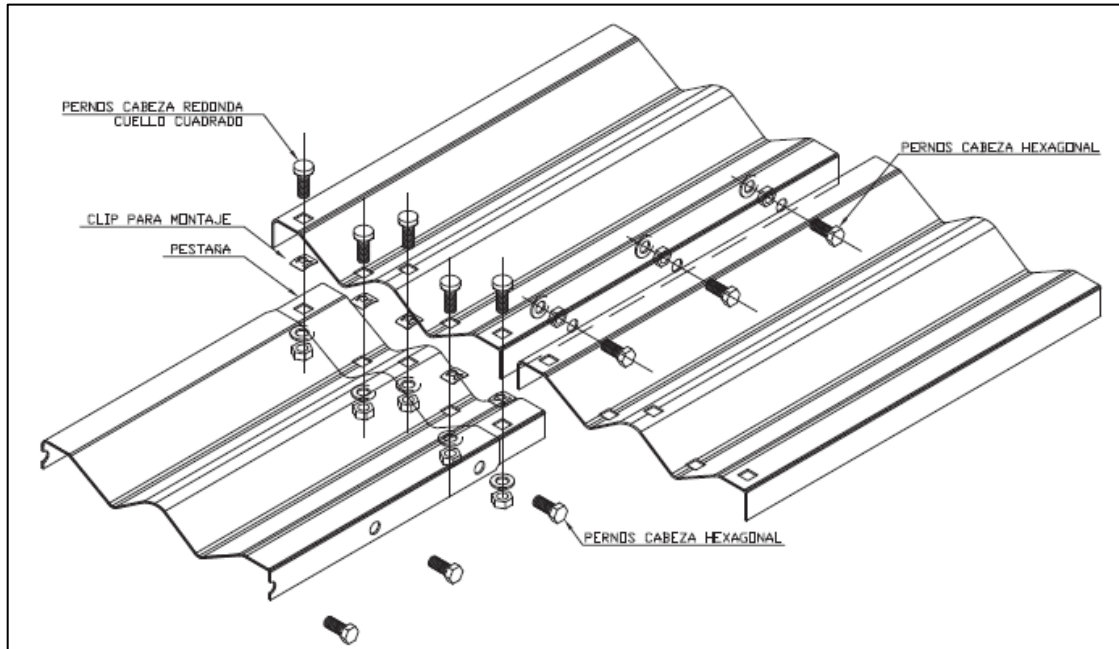
Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

- Clip de montaje
- Pestaña
- Láminas de tunnel liner

ILUSTRACIÓN 2. MATERIALES TUNNEL LINER



FUENTE: GRUPCING SAS

12.1.7 Referencias y otras especificaciones

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM
- Norma Técnica del Servicio NS-078 Requisitos para el diseño y construcción de Túnel Liner
- Especificación Técnica EG-113 Túnel Liner

12.1.8 Medida y formas de pago

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, consistirá en la construcción y ensamble de chapas, como revestimiento del túnel excavado mediante el método "Túnel Liner", de acuerdo con los diseños presentados, o las indicaciones del Contratante y la Interventoría de Obra. El pago incluirá las excavaciones inherentes al proceso de construcción del túnel, sin tener en cuenta los portales de entrada y salida, sin discriminar el tipo de material excavado, Incluirá además, el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para completar los trabajos y todas aquellas

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

actividades relacionadas con la misma como son descargué, manejo y almacenamiento, dentro del precio de la construcción por el método del Túnel Liner deberán Incluirse las chapas de revestimiento, inyecciones de contacto tanto internas como externas, accesorios para instalación como pernos, tuerca y sellos.

Actividades que no tienen medida ni pago por separado

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

- a) Suministro e instalación de materiales y accesorios que se requirieran para la correcta construcción del túnel, colocación y unión de las chapas metálicas y colocación de sellos, para la conformación del túnel
- b) Suministro de lechada y/o mortero y aplicación de las inyecciones de contacto internas y externas entre las chapas y el terreno o entre las chapas y la tubería o en los sitios que se requiera.
- c) Transporte, cargue, descargue, manejo y almacenamiento de los materiales necesario para completar los trabajos
- d) Suministro y operación de la cubierta metálica o escudo frontal, cuando se requieran.
- e) Ventilación e iluminación necesarias para la construcción de túnel y para la colocación del revestimiento.
- f) Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en las normas técnicas especificadas por el contratante y la Interventoría de obra.
- g) El control de aguas durante la excavación.
- h) Relleno en concreto o cualquier otro material, especificado por el contratante y la Interventoría de obra, de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por el contratante y la Interventoría de obra y que en concepto de esta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.
- i) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, sumideros, pozos, etc. Existentes por causa del empleo de métodos de excavaciones inadecuadas
- j) La remoción de materiales provenientes de derrumbes que se presenten en la obra, ni los daños que estos ocasionen.
- k) La tala de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.
- l) La excavación del túnel que se realice para su construcción, sin importar el tipo de material que se encuentre. En caso de encontrar roca en estas excavaciones, no habrá medida ni pago por separado por los trabajos relacionados con el uso de explosivos y tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones de plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición de materiales y permisos para su manejo.
- m) La reparación de daños que se ocasionen a redes provisionales o definitivas
- n) La colocación, mantenimiento y reposición de barrera de cintas plásticas reflectivas para aislar la zona donde están adelantando las excavaciones y toda la señalización requerida para la ejecución de los trabajos.
- o) Estudios geotécnicos que adelante el contratista para complementar la información existente
- p) La remoción de tubería cuando sea necesaria.
- q) Sondeos y perforaciones necesarias para la caracterización del terreno.
- r) El relleno de los huecos, con concreto u otro material especificado por el contratante y la Interventoría de obra, dejados por el retiro de puntales codales o tablestacas, así como todos los elementos instalados en el fondo de la zanja, que queden incorporados a la obra.
- s) Los elementos accesorios que sean necesarios para evitar el desplazamiento del entibado, tablestaca o cortina de pilotes, cuando se retiren temporalmente los codales durante la instalación de la tubería.
- t) El acodalamiento total o parcial de las superficies excavadas
- u) 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.

Actividades que se miden y pagan de acuerdo con otras especificaciones

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán por separado como se establece a continuación:

- a) La colocación del pavimento y reconstrucción de andenes y sardineles se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el presupuesto y las especificaciones técnicas correspondientes al capítulo de vías.
- b) El volumen de excavación para la construcción de los portales y pozos de entrada y salida se pagarán mediante la especificación técnica correspondiente a Excavaciones La protección de las excavaciones mediante entibados para los portales y pozos de entrada y salida se pagarán mediante la especificación técnica correspondiente a entibados.
- c) Los rellenos se pagarán de acuerdo con la especificación técnica de rellenos según el tipo de material utilizado.
- d) El retiro de sobrantes de las excavaciones y su disposición, se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado en la especificación técnica de Cargue y Retiro de sobrantes de excavación
- e) Las estructuras en concreto que se requieran para la construcción de los portales y pozos de acceso y salida se pagarán de acuerdo con la especificación técnica de concretos y aceros.
- f) La instalación de tuberías dentro del Túnel Liner, se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado en la especificación técnica de Instalación de tuberías
- g) Si el suministro de las tuberías le corresponde al Contratista, el pago se realizará de acuerdo con la especificación técnica de Suministro de tuberías de alcantarillado

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) instalado, debidamente ejecutado y aprobado por la supervisión previa verificación de procedimiento de trabajo.

12.1.9 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos indicados en esta especificación, excepto aquellos indicados en el numeral anterior, deberán estar cubiertos por los precios unitarios cotizados por el contratista para el Túnel Liner

DESCRIPCION	UNIDAD
Suministro y construcción de túnel de diámetro nominal 1200mm por sistema TUNEL LINER, en lámina negra. Incluye instalación de tubería PVC, inyección de mortero anular entre la tubería y el túnel construido, inyección de mortero de contacto entre el túnel y el terreno.	ml

12.1.10 Planes de Emergencia y Evacuación

Se deberá contar con personal calificado que elabore documento el cual permita identificar los tipos de emergencia, funciones del personal, identificación de situaciones de riesgo, entre otras, trípode de extracción, medios de extinción y equipos de asistencia médica necesarios para atender cualquier tipo de si

SISTEMAS DE INTALACION SIN ZANJA POR PIPE RAMMING

Este método consiste básicamente en la hincada de tubos de acero protegido con materiales resistentes a la corrosión, un equipo que aplica aire comprimido, para la propulsión de la tubería, que sucesivamente se va soldando. Una vez finalizado el hincado de la tubería, se procede a remover y retirar el suelo dentro de ella. La tubería de acero protegida servirá de conducto definitivo.

Esta especificación establece el procedimiento para realizar el cruce de vía implementando el sistema pipe ramming en camisa de acero el cual es utilizado para hincar tubos de acero como definitivos o bien como tubos de protección, hasta un diámetro de 4000 mm y una longitud de 200 m. Para su funcionamiento se va hincando la tubería de acero y se va soldando tubo por tubo sucesivamente, hasta lograr la longitud deseada. El equipo es de forma cilíndrica, excepto en las partes anterior y posterior, que son de forma cónica para la adaptación del cono de empuje.

El sistema microtunelado funciona con aire comprimido que al ser inyectado al equipo, transmite la fuerza de la máquina al tubo por medio de adaptaciones cónicas haciendo que este se introduzca dentro del suelo. Este sistema permite controlar la pendiente a medida que se hincan las tuberías, para asegurar esta se debe realizar una caja de lanzamiento preparando la pendiente por medio de niveles. Este método consiste en el empuje dinámico de tubos de acero realizado con ayuda de martillos de funcionamiento neumático. Con esta tecnología, se pueden hincar tuberías de acero al carbón como definitivas o bien como tubos de protección, hasta un diámetro de 4000mm y una longitud de 150m en terrenos compresibles.

Una vez hincada la tubería se procede al vaciado total del material que queda dentro de la camisa de acero, que se ejecuta por medio manual o mecánico según el diámetro instalado, se utiliza presión de agua o aire comprimido.

Este sistema nos garantiza la no afectación de la estructura de las vías, ni tampoco afecta su normal funcionamiento, de igual manera es apropiado para instalar tuberías en pendientes (alcantarillados) o como camisa de sacrificio para instalación de varios duetos y es ideal para las instalaciones de grandes diámetros. Igualmente es necesario destacar que este sistema no es dirigido o guiado contrario al sistema de perforación horizontal dirigida y suele usar martillo de percusión desde la correspondiente plataforma de lanzamiento.

Es requisito indispensable para el diseño y ejecución de los cruces, contar con toda la información de los otros servicios (acueducto, alcantarillado, fibra óptica, telefonía, televisión por cable, energía, etc.)

Esta excavación horizontal en sistema ramming deberá ejecutarse de acuerdo con las metodologías y medidas preventivas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente respectivas. Todas las especificaciones técnicas que se relacionan en el presente documento están orientadas hacia el cumplimiento de la normativa técnica aplicable y son una guía que EL CONTRATISTA debe atender como requisito mínimo, pero que deberá validar, complementar y ampliar de acuerdo con su conocimiento,

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

experiencia, técnica y mejores prácticas de construcción, para la ejecución de los trabajos, incluyendo estudios adicionales y procedimientos constructivos.

Para el cruce de vía implementando el sistema ramming deberá cumplirse, mas no limitarse, a lo descrito a continuación.

12.1.11 OBJETIVO

Enumerar y explicar los pasos del proceso constructivo aplicable al proyecto en referencia cuyo objetivo es instalar mediante tecnología sin zanja pipe ramming, de tubería para hincado de material Acero como tubería de sacrificio, en diámetro de 30" y 20 m, para la instalación interna de tubería de servicio de PVC de 24" para alcantarillado.

12.1.12 Generalidades

12.1.12.1 Metodología sin Zanja Trenchless

Las tecnologías sin zanja (Trenchless en inglés) involucran la instalación, el remplazo, o renovación de servicios (tuberías) subterráneos con mínimas excavaciones y mínimo impacto en la superficie. Según el tipo de servicio a instalar, condiciones de terreno, profundidades, longitudes de tramos y diámetros a instalar, es posible que una o varias tecnologías sin zanja puedan ser aplicas.

Las tecnologías trenchless son particularmente favorables como alternativa constructiva, especialmente en zonas muy urbanizadas, en donde existe un alto tráfico peatonal y vehicular, o numerosas redes de servicios públicos subterráneos. Este tipo de técnicas sin zanja son muy utilizadas para el cruce de vías vehiculares, canales, ríos y otros corredores de transporte. Este tipo de técnicas también son muy utilizadas en áreas donde la superficie tiene restricciones de acceso o donde existen estructuras o vegetación que impidan la aplicación de técnicas de instalación convencionales (cielo abierto).

Frecuentemente, las técnicas de construcción sin zanja son la única opción viable para ciertas situaciones o proyectos, y en muchos casos, también son la opción más económica, dada la poca o nula afectación de la superficie del corredor de instalación del servicio.

12.1.12.2 Hincado de tubería (Pipe Ramming)

El pipe ramming traduce hincado de tubería, el cual utiliza martillos hidráulicos que empujan camisas de acero a través del suelo, se utiliza el acero ya que por las características de resistencia y ductilidad resisten y distribuyen mejor las cargas transmitidas por el martillo sin que se altere la estructura de la camisa o tubería de protección. Los martillos poseen una estructura reforzada que garantiza su durabilidad, dentro de la cual se encuentra una masa que se mueve gracias a la inyección de aire dentro de esta; esta masa representa aproximadamente un 60% de la masa total del equipo. Estos martillos se colocan sobre el suelo y en contacto directo con la tubería a hincar, la cantidad de golpes dados por el martillo varía según el diámetro del topo: el más grande (600mm) aplica 177 golpes por minuto, mientras que el más pequeño (100mm) alcanza un promedio de 370 golpes por minuto.

El sistema funciona con un Hammer o martillo de impacto que golpea las camisas de acero a través de la línea o red a instalar, una vez hincada la tubería se procede a realizar la limpieza la tubería de cualquier tipo de suelo, roca o material residual que se encuentre dentro de la red, hecho esto se logra la instalación completamente estructural de una línea nueva de tubería de acero. (Hammer head Ramming, 2011).

La principal característica de estos equipos es que para diámetros pequeños se pueden manipular por pocas personas ya que su peso varía de 62kg para 100mm hasta 4459kg para 600mm. Sin embargo, se presentan inconvenientes, tales como que estos martillos carecen de dirección y solo pueden avanzar en la dirección inicial que se colocó en el pozo de arranque. (Chacón Vega, 2011).

- Ventajas

1. Se minimiza la reposición de la superficie lo cual baja gastos en obras civiles.
2. Se realiza el trabajo sin realizar cortes a vías o estructuras superficiales.
3. Es bastante ágil ya que su intervención es menos caótica.
4. El terreno permanece dentro del tubo durante toda la perforación, no pudiendo entrar, por ejemplo, agua durante el cruce de un río.
5. El recubrimiento necesario para el trabajo es mínimo, por lo que las cajas no tienen que ser muy profundas.
6. Fácil manejo y utilización.
7. Se adapta a todos los diámetros de los tubos mediante los fuertes conos adaptadores.
8. Es bastante versátil ya que se pueden instalar todo tipo de redes sin mayor inconveniente
9. Es una manera segura de trabajo ya que permanece aislado del terreno natural ya que la camisa de acero actúa como entibado.

- DESVENTAJA

1. No se puede realizar la perforación en suelos cuya capa de perforación sea rajón.
2. Causa ruidos especialmente en zonas cerradas ya que el golpe que ocasiona el martillo hidráulico es compresión de aire.

12.1.12.3 Camisa de Acero o Tubería de Acero

Son piezas de forma cilíndrica, cuyo material de elaboración es el acero al carbón, el cual permite distribuir mejor la fuerza aplicada desde el martillo neumático, las especificaciones de esta camisa dependen de su longitud y el diámetro requerido, el espesor utilizado para su fabricación es de 3/8 de grosor.

Ilustración 1. Camisa de Acero al Carbón



Fuente: GRUPCING SAS

12.1.12.4 Martillo Hidráulico

Sirve para que la energía de impacto pueda transferirse a la camisa de acero el diseño de las partes del pistón y de la armazón permite que el pistón viaje con una sacudida mínima a toda la estructura del martillo y a las partes del cilindro, proporcionando el empuje necesario para la perforación dirigida.

Ilustración 2. Martillo Hidráulico



Fuente: GRUPCING SAS

OBRASEIN
OBRAS E INNOVACIÓN S.A.S
CONSTRUYENDO EL CAMINO

12.1.12.5 Placa de Impacto

Base en acero la cual central la punta del martillo hidráulico y distribuye la fuerza aplicada por el mismo, abarca el diámetro de la camisa de acero acoplándose en uno de sus extremos.

Ilustración 3. Placa de Impacto



Fuente: GRUPCING SAS

12.1.12.6 Patineta

Base donde se soporta el martillo hidráulico y la cual permite deslizar el equipo al mismo tiempo del proceso de hincamiento.

Ilustración 4. Patineta de Deslizamiento



Fuente: GRUPCING SAS

12.1.12.7 Compresor de Aire

Es un dispositivo usado para proporcionar aire al martillo hidráulico los cuales mediante los motores de combustión interna y su capacidad de presurizar el aire permite a la energía ser transmitida vía tubos o mangueras

Ilustración 5. Compresor



Fuente: GRUPCING SAS

12.1.12.8 Pozo de lanzamiento

Este tipo de pozo es utilizado para ubicar los equipos de hincado. Desde estos pozos se realiza la operación de los equipos y el posterior hincado de la tubería.

Los pozos de sección circular permiten el hincado en varias direcciones desde el mismo pozo, mientras que los pozos de sección rectangular solo permiten tunelaciones en direcciones opuestas.

Todos los pozos de lanzamiento deben contar con un muro de apoyo o muro de reacción, para la unidad de empuje (unidad de pipe Jacking). Este muro debe ser demolido después de realizar el hincado del tramo.

12.1.12.9 Pozos de Recepción

Son aquellos utilizados como receptores de la tunelación proveniente del pozo de lanzamiento y su función principal es servir de ventana de extracción de las herramientas de corte del equipo.

12.1.12.10 Construcción de pozos mediante tablestacado

Las tablestacas o tablestacas son un tipo de pantalla, o estructura de contención flexible, empleada habitualmente en obras civiles.

Están formadas por elementos prefabricados. Estos elementos suelen ser de acero, aunque también las hay de hormigón, vinilo, aluminio o FRP Composite. No se deben confundir las tablestacas de hormigón, con las pantallas de paneles prefabricados de hormigón, que suelen ser de dimensiones mayores.

Los elementos prefabricados que componen las tablestacas se hincan en el terreno mediante vibración. Aunque es muy raro, en ocasiones también se introducen en el terreno por golpeo.

Tiene juntas entre sí, con dos misiones: Impermeabilizar el contorno, y evitar que se produzcan filtraciones. Así como guiar las tablestacas contiguas.

Dado que los elementos se colocan mediante hinca, han de tener unas dimensiones (entre ellas el espesor) lo suficientemente pequeñas para que se facilite la hinca. Pero también ha de tener una resistencia mínima. Es por esto por lo que, salvo raras excepciones, se emplea el acero.

Los pequeños espesores pueden dar lugar a que los paneles o planchas metálicas que conforman las tablestacas pandeen o flecten. Para evitarlo, se alabea la sección, dotándoles de una mayor inercia. Secciones típicas son 'en Z' o 'en U'.

Para el proceso de hincado de la tablestaca se requiere un equipo de izaje (usualmente grúa telescópica), y un equipo de hincado por vibración (usualmente llamado vibro martinete).

La ventaja principal de la construcción temporal de pozos por tablestacas es que permite la rápida instalación y extracción de los elementos prefabricados para su reutilización en otros pozos.

12.1.12.11 Construcción de pozos topo Caisson

Consiste en la fabricación en sitio de pozos permanentes de sección circular usando concreto reforzado. Normalmente ejecutado excavando y fundiendo en concreto anillos de manera progresiva hasta alcanzar la profundidad deseada. El anillo final contempla la fundición de una placa de suelo en concreto reforzado.

Dada que, para la construcción del siguiente anillo, se requiere que el concreto del anillo anterior se encuentre en condiciones de resistencia óptimas para la estabilización de la excavación, los tiempos de construcción de este tipo de estructuras suelen ser mucho mayores a los requeridos para la construcción de pozos temporales con tablestacas.

12.1.13 DESARROLLO

Para realizar la perforación mediante la modalidad de Pipe Ramming es necesario llevar proceso o etapas en las cuales se desarrolla el proceso de hincamiento. En el siguiente documento se mostrará paso a paso el proceso previo, durante y después de la ejecución del proceso constructivo, con el fin de aportar los fundamentos básicos para que los futuros profesionales encargados de controlar la perforación horizontal dirigida, logren procesos eficientes y estén a la vanguardia de las tecnologías aplicadas actualmente en el país.

Inicialmente se hablará de la parte antes de la ejecución de proceso constructivo donde debe realizarse unos estudios previos claves para poder definir si es viable la metodología seleccionada, para ello se deben seguir los siguientes parámetros:

12.1.13.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES

Inspección de Tuberías Existentes y Levantamiento Topográfico

Para realizar la proyección de la perforación se realizan los estudios topográficos previos para poder desarrollar un diseño que indique el diámetro a perforar, las cotas para replanteo, la dirección y la longitud que se va a emplear a la hora de realizar el hincado de tubería.

Ilustración 6. Inspección de Servicios



Fuente: GRUPCING SAS

Se realiza un Levantamiento Topográfico con el fin de iniciar un diagnóstico de redes de servicios que permita visualizar las profundidades y la proyección de la tubería existente. Existen casos donde no se encuentran pozos de acceso para verificar estos datos lo cual hace necesario realizar apiques manuales para poder visualizar si existen redes de servicios antes de realizar cualquier intervención ya que ayudan a evitar daños sobre servicios en funcionamiento. Se debe aclarar que los apiques no se deben realizar con maquinaria ya que en los primeros 1.50 metros aproximadamente se encuentra servicios de telecomunicaciones, gas, agua, y el servicio de luz, y en casos especiales se encuentran a menor profundidad sin señalización

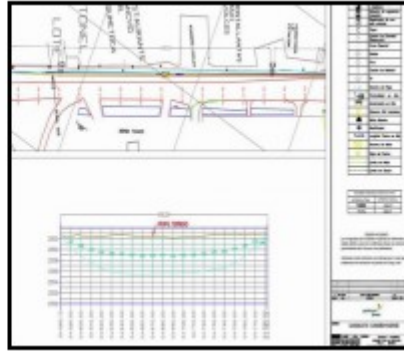
Ilustración 7. Apique para Inspección de Servicios



Fuente: GRUPCING SAS

Después de realizado la inspección junto a los planos de interferencia de mayor profundidad y a los apiques se proyecta la posible profundidad para el hincamiento, hay que tener en cuenta que el servicio se presta sobre una proyección previa o bajo la necesidad y la calidad del terreno.

Ilustración 8. Cartera Topográfica, Plano de Referencia



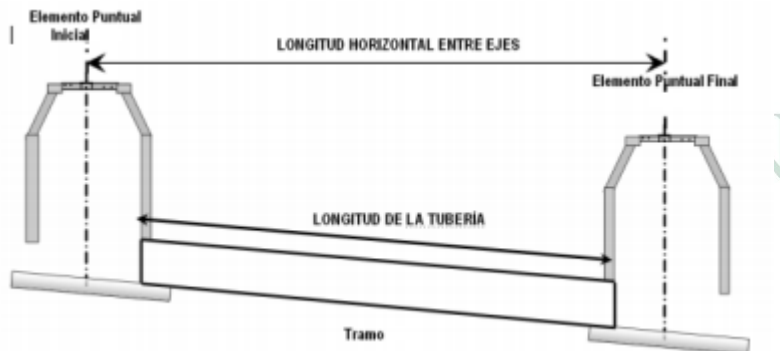
Fuente: GRUPCING SAS

La presentación del proyecto requiere un Diseño Previo que se elabora a partir de los datos recogidos en terreno y materializados en el plano, ya que serán utilizados como soporte para replantear y poder iniciar el proceso constructivo, gracias a esta información se obtendrán datos necesarios para el hincamiento los cuales se mencionan a continuación.

Longitudes entre Ejes

Distancia necesaria entre centros de pozos donde se realiza el inicio de la perforación y la finalización de la misma, esto se debe realizar para definir la longitud de la camisa de acero.

Ilustración 9. Longitud de Ejes



Fuente: GRUPCING SAS

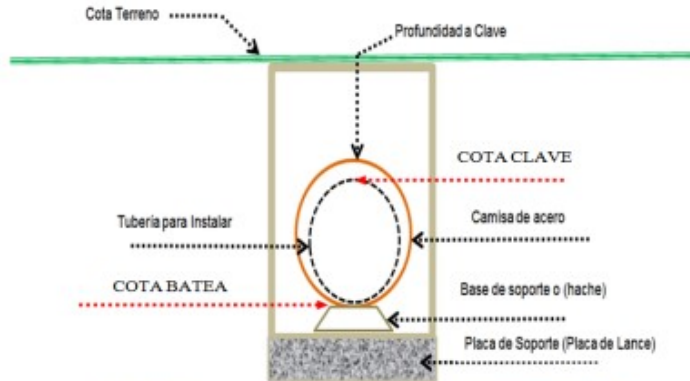
Profundidad

Es la distancia vertical entre la cota del terreno y la parte inferior de la placa de soporte, esto se define con la suma de:

Diferencia entre la Cota de Terreno y la Cota Clave + diámetro de la tubería a instalar + el hache + espesor de la placa de soporte

En este punto hay que tener en claro que todas las tuberías poseen espesores diferentes los cuales pueden alterar el cálculo de profundidades y proyección de pendiente.

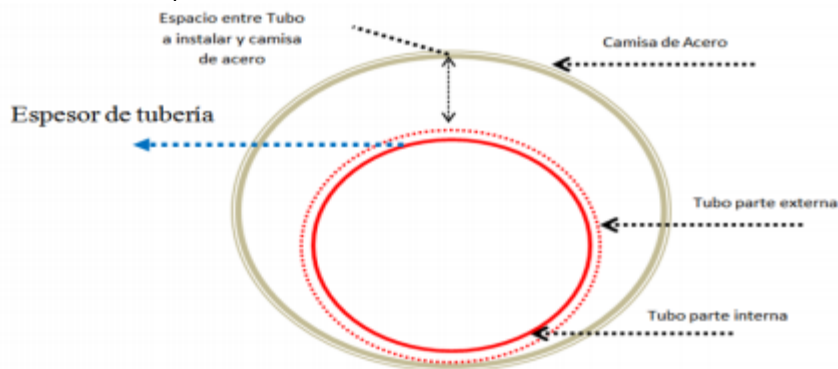
Ilustración 10. Diseño de Profundidad



Fuente: GRUPCING SAS

A continuación, se muestra los Tipos de tuberías y sus espesores.

Ilustración 11. Espesor de Tubería



Fuente: GRUPCING SAS

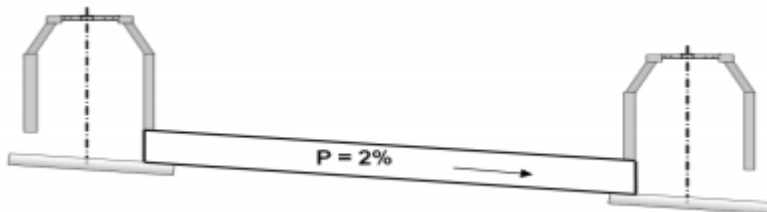
Tubo	Material	Espesor en (mm)
<i>Tubos lisos</i>	De vidrio, cobre, latón, madera (bien cepillada) y acero nuevo soldado.	0.015
	Tubos de latón	0.025
	Hierro fundido nuevo	0.25
	Hierro fundido oxidado	1 a 1.5
	Hierro fundido nuevo, con bridas o juntas de macho y campana	0.15 a 0.3
	Hierro fundido para agua potable, con bastantes incrustaciones y diámetro de 50 a 125mm	1 a 4
	Acero laminado, nuevo	0.04 a 0.1
<i>Tubos de acero soldado de calidad normal</i>	Nuevo	0.05 a 0.1
	Limpiado después de mucho uso	0.15 a 0.2
	Moderadamente oxidado, con pocas incrustaciones	0.4
	Con costura longitudinal y una línea transversal de remaches en cada junta, o bien	0.3 a 0.4
	Acero soldado, con una hilera transversal sencilla de pernos en cada junta, laqueado interior, sin oxidaciones, con circulación de agua turbia.	1
<i>Tubos remachados, con filas longitudinales y transversales</i>	Espesor de lámina < 5mm	0.65
	Espesor de lámina > 12mm	5.5
	Asbesto-cemento nuevo	0.025
	Concreto en galerías, colado con cimbra normal de madera	1 a 2
	Concreto de acabado liso	0.025
	Conductos de concreto armado, con acabado liso y varios años de servicio	0.2 a 0.3
	Concreto con acabado normal	1 a 3
	Concreto con acabado rugoso	10
	Cemento liso	0.3 a 0.8
	Cemento no pulido	1 a 2
	Concreto pre esforzado	0.4 a 0.25
	Mampostería de piedra	1.2 a 15

Pendiente (%)

OBRASEIN
OBRAS E INNOVACIÓN S.A.S
CONSTRUYENDO EL CAMINO

Se define como la inclinación de la tubería entre dos puntos de referencia para el caso de la perforación es el punto inicial de perforación versus el punto de llegada.

Ilustración 12. Espesor de Tubería



Fuente: GRUPCING SAS

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Localización y replanteo

Con base en los estudios y diseños del proyecto, se procede a la localización directa del proyecto en terreno, siguiendo de manera rigurosa las recomendaciones de las normas SISTEC NS-030 Lineamientos para trabajos topográficos y la norma NS 089

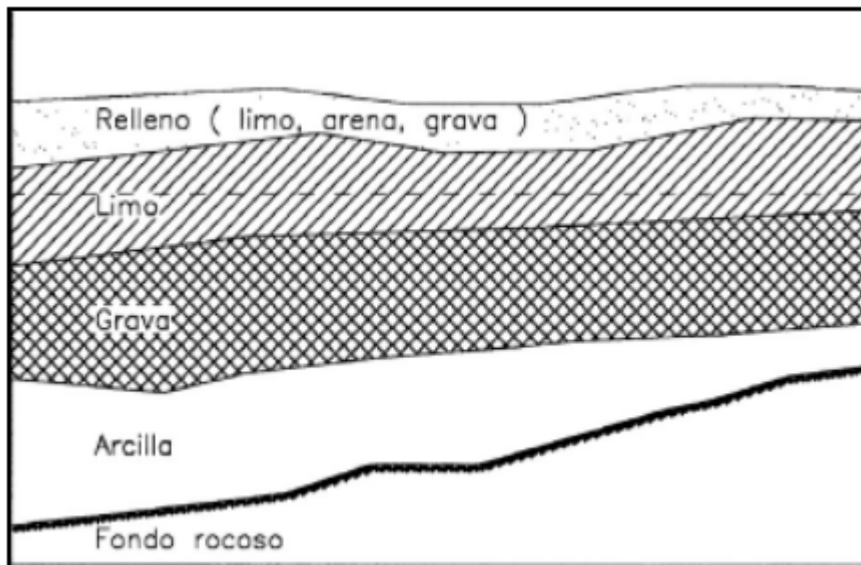
Equipos de topografía: requisitos mínimos de calibración vigente verificación metrológica.

Después de realizar el diseño la perforación donde se tuvo en cuenta la estructura del suelo, las interferencias y las tuberías existentes encontradas, se replantea en terreno los puntos de amarre topográfico.

- Tipo de Terreno

Para poder realizar el proceso de hincamiento sin problemas preferiblemente se buscan terrenos cuya clasificación permitan el paso de la camisa de acero, básicamente para la profundidad de la perforación son ideales los limos, gravas y arcillas, no se recomienda realizar la perforación en fondos cuya base sea roca ya que no pasara el cortado de la camisa de acero e impedirá el proceso exitoso de la Proceso constructivo , lo ideal es realizar un estudio de suelos previo para así poder anexar al diseño del Pipe Ramming. Aplicable en todos los suelos excepto roca, tal como se ilustra a continuación:

Ilustración 13. Terrenos recomendados para Perforación Pipe Ramming y sus Características



Fuente: GRUPCING SAS

- Diámetro y Espesor de la Camisa de Acero

La profundidad de la Perforación Sin Zanja en la Modalidad de Pipe Ramming se proyecta básicamente por las interferencias existentes (plano, inspección de servicios, apiques), el tipo de material, estudio de suelos

y la proyección deseada se debe en cuenta que para no generar impactos sobre la Cota de Terreno (Razante) se debe manejar un estándar de proporción generado en terreno los cuales se determinan proporcional al diámetro que se vaya a manejar , cabe anotar que para este tipo de perforación se maneja diámetros desde 4 hasta 80 pulgadas.

A continuación, se presenta los diámetros comerciales más utilizados con relación a la constante de profundidad aconsejable. Por experiencia, estándares predeterminados por el equipo utilizado y la variación de terrenos se recomienda el factor de proporción del 1,5 por el diámetro de la camisa de acero a instalar.

Ilustración 14. Terrenos recomendados para Perforación Pipe Ramming y sus Características

Diámetro	Diámetro Metros	Altura recomendable a Cota de Terreno en Metros	Diámetro	Diámetro Metros	Altura recomendable a Cota de Terreno en Metros
10"	0,254	1,381	36"	0,9144	2,372
12"	0,3048	1,457	38"	0,9652	2,448
14"	0,3556	1,533	40"	1,016	2,524
16"	0,4064	1,61	42"	1,0668	2,6
18"	0,4572	1,686	44"	1,1176	2,676
20"	0,508	1,762	46"	1,1684	2,753
22"	0,5588	1,838	48"	1,2192	2,829
24"	0,6096	1,914	50"	1,27	2,905
26"	0,6604	1,991	52"	1,3208	2,981
28"	0,7112	2,067	54"	1,3716	3,057
30"	0,762	2,143	56"	1,4224	3,134
32"	0,8128	2,219	58"	1,4732	3,21
34"	0,8636	2,295	60"	1,524	3,286

Fuente: GRUPCING SAS

OBRASEIN
OBRAS E INNOVACIÓN S.A.S
CONSTRUYENDO EL CAMINO

Longitud De La Perforación

Se define como la distancia que puede abarcar este tipo de perforación dirigida la cual depende del equipo de empuje y la carga a soportar así que para efectos de fabricación se recomienda una longitud Mínima 10 Metros y un alcance máximo de 80 Metros.

12.1.13.2 Tratamientos forestales

Una vez se cuente con el permiso de aprovechamiento forestal y previo a la ejecución de las obras se procederá a la ejecución de las actividades de tratamiento forestal, de conformidad con el permiso otorgado, es decir tala, poda etc.

|

Previo a la intervención física en cada uno de los frentes se implementará el esquema de señalización aprobado en el plan de manejo de tráfico, adicionalmente se implementará un esquema de señalización interno, con el objeto de aislar las obras y mitigar los riesgos de accidentes e incidentes que generan este tipo de obras.

12.1.14 CONSTRUCCION DE LAS OBRAS

Cumplida las actividades preliminares descritas en los numerales anteriores, se da inicio a la ejecución de las obras, en los sitios definidos por el Acueducto y en concordancia con la normatividad aplicable para cada actividad, siguiendo de manera ordenada las siguientes actividades:

12.1.14.1 Manejo de Redes de interferencias

En los casos que se requieran, una vez implementado el plan de manejo de tráfico se realizarán los desvíos de redes de manera provisional o definitiva según sea el caso. Adicionalmente en esta etapa se realizarán apiques adicionales de verificación en la zona de construcción de los pozos, con el fin de evitar daños a redes de servicios públicos.

12.1.14.2 Proceso de Inicio de Perforación (Arranque)

Para el inicio de la perforación se realiza una excavación que abarque la mayor longitud posible con el fin de disminuir el número de soldaduras sobre el tramo de una tubería (pegas) y agilizando el proceso de instalación. Es decir, se hace necesario realizar una caja lance la cual debe tener la profundidad de diseño generada anteriormente, junto a la placa de lance que tiene las siguientes características.

Ilustración 15. Placa de Lance



Fuente: GRUPCING SAS

Se debe asegurar la excavación por normas de seguridad debido a que por el golpe y vibración propios del equipo se puede presentar caída de material a los operarios en proceso de perforación sumado a esto el ruido en espacio confinado hace necesario el uso de tapa oídos de copa al personal que trabaje en esta actividad junto a los elementos de protección personal para espacios confinados y trabajo en alturas.

Ilustración 16. Entibados



Fuente: GRUPCING SAS

La placa fundida para el lance al momento de replantearse con topografía, debe llevar los niveles de la tubería ya que es la base que guía tanto en línea como en niveles el proceso de perforación.

La placa se funde realizando la alineación del punto de salida al punto de llegada y los niveles se replantean con base al diseño generado anteriormente.

Ilustración 17. Chequeo Topográfico de la Placa de lance



Fuente: GRUPCING SAS

La placa debe tener una prolongación superior al largo máximo de la camisa de acero, que en promedio se fabrica de 6 metros, sumando el largo del equipo Ramming que está en un promedio aproximado de 2,50 metros de largo, esto en condiciones ideales donde el terreno y los espacios permiten realizar tal excavación. En dado caso de no realizarse la mínima longitud se puede realizar en 5 metros, pero esto aumenta el número de soldaduras (pegas) a lo largo del tramo a instalar.

Ilustración 18. Acople de Equipo con Camisa de Acero



Fuente: GRUPCING SAS

Se funde el grosor de la placa según las condiciones del terreno se recomienda reforzar la base con varilla de espeso ($\frac{1}{2}$) pulgada o malla electro soldada a la medida de la placa, esta debe ser capaz de soportar el golpe en seco del equipo sin fracturarse ,para eso se recomienda espesores mínimos de 0.15 metros hasta 0.30 metros para garantizar que no se fracture la placa ya que la función primordial es garantizar la profundidad, pendiente y niveles de la tubería.

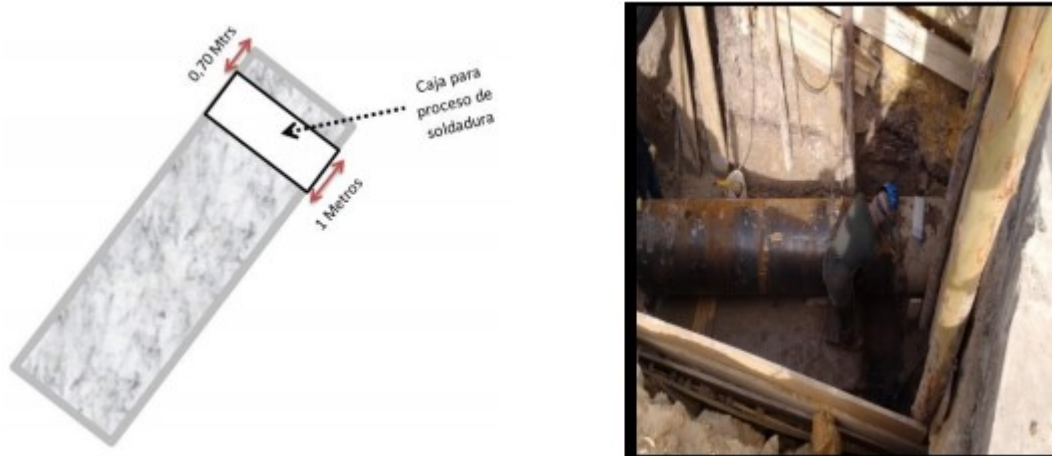
Ilustración 19. Ejemplo de Placa de Lance



Fuente: GRUPCING SAS

Para el proceso de soldaduras es necesario dejar un espacio de banca aproximado de 1 metro por 0,70 metro por 1 metros de profundidad espacio suficiente para que el soldador pueda realizar la labor de reforzar por debajo y a los lados la camisa de acero

Ilustración 20. Caja de Soldador



Fuente: GRUPCING SAS

12.1.14.3 Construcción Pozos mediante Caisson

Desviadas las redes que tienen interferencias en la construcción de los pozos y verificado mediante apiques que no existen dificultades con otras redes, se construirán los pozos de lanzamiento o extracción, de acuerdo con los planos de diseño, las normas aplicables del SISTEC y las recomendaciones de la EAB, mediante la siguiente secuencia:

- Demoliciones
- Excavaciones incluido el manejo de aguas (anillo por anillo)
- Armado de hierro y encofrado (anillo por anillo)
- Concreto (anillo por anillo)
- • Estructura metálica para acceso al pozo
- • Construcción placa de fondo

12.1.14.4 Construcción Pozos mediante Tablestaca

Desviadas las redes que tienen interferencias en la construcción de los pozos y verificado mediante apiques que no existen dificultades con otras redes, se construirán los pozos de lanzamiento o extracción, de acuerdo con los planos de diseño, las normas aplicables del SISTEC y las recomendaciones de la EAB, mediante la siguiente secuencia:

- Demoliciones
- Hincado de tablestacas
- Excavaciones con equipo menor
- Estructura metálica para acceso al pozo
- Construcción placa de fondo

12.1.14.5 Hincado de tuberías

Los tramos se realizarán bajo la metodología Sin Zanja (sin intervención superficial del terreno) denominada Pipe Ramming, la cual consiste en hincar con una unidad de empuje hidráulico (unidad de Pipe Jacking) una primera perforación piloto que a su vez es direccionada siguiendo la trayectoria dispuesta por un teodolito laser para garantizar la pendiente deseada, entre dos pozos (lanzamiento y recepción). Una vez la piloto se haya instalado con la pendiente requerida, el proceso continúa con el hincado de una camisa provisional que en su interior contiene tornillos sinfín cuya función es el transporte del material recortado hasta el pozo de lanzamiento. En una tercera fase se puede hincar directamente el tubo producto (en caso de que sea del mismo diámetro de la camisa provisional), o se puede colocar un adaptador cónico con una cabeza de corte interna para ampliar el diámetro actual de las camisas y así poder instalar tubos de mayores diámetros. En este último caso, se invierte el giro de los tornillos sinfín para que los recortes de la ampliación salgan por el pozo de recepción y así mantener limpia la tubería producto.

A continuación, se muestra de manera detallada las etapas durante el proceso constructivo:

El proceso de instalación de tubería se lleva a cabo ubicando la camisa sobre la placa de lance con la ayuda de la retroexcavadora tal como se muestra en la ilustración.

Ilustración 21. Proceso de Ubicación Camisa de Acero



Fuente: GRUPCING SAS

El proceso siguiente es realizar el acoplado del equipo frente a la camisa de acero en la cual el soldado fija cuatro aletas para poder amarrar el equipo ramming al frente al tubo para alinear la tubería de acero.

Iniciado el proceso de perforación se baja el equipo con una maquina retro excavadora la cual se encarga de ubicar uno a uno las partes del ramming las cuales se van ubicando en secuencia asegurándose al tubo de acero para evitar que hagan daño a los operadores una vez culminada esta actividad se realiza los ajustes del equipo para realizar la perforación para esto se realiza la alineación de la tubería junto al ramming para asegurar la llegada , el nivel lo determina la placa fabricada para soportar el proceso de hincamiento todo este proceso depende del diseño preliminar generado por topografía .

Ilustración 22. Instalación de Equipo Ramming



Fuente: GRUPCING SAS

Una vez culminado el proceso de hincado se realiza la remoción de materia que se encuentra dentro de la camisa de acero, material que fue ingresando gracias a la presión ejercida por el equipo ramming contra la pantalla de suelo o punto de partida, esta remoción se realiza de manera manual con la ayuda de personal excavador quienes van realizando la remoción tubo a tubo para aliviar las cargas de materia que obtiene la tubería en cada proceso de hincamiento

Ilustración 23. Limpieza Manual del Pipe Ramming



Fuente: GRUPCING SAS

Para prolongar la tubería se realiza el proceso de soldar los tramos de tubo con el personal especialista en realizar este tipo de "pegas" tubo a tubo para esto se requiere que la última parte del tubo no tenga material y este enfrentada al tramo de tubo que se desea prolongar, en este proceso se va alineando los tubos con el seguimiento topográfico y tanto en alineamiento como en niveles.

Ilustración 24. Proceso Soldadura de Camisa de Acero



Fuente: GRUPCING SAS

Ilustración 25. Seguimiento Topográfico



Fuente: GRUPCING SAS

CONSTRUYENDO EL CAMINO

12.1.14.5.1 Instalación de Tubos Requeridos para el Proyecto.

Una vez entregada la longitud solicitada, realizando el chequeo de entrega y la limpieza dentro de la camisa de acero se procede a realizar la instalación de la tubería que finalmente entrara en servicio el proceso es simple ya que la camisa de acero permite el deslizamiento de cualquier tipo de tubería.

Ilustración 26. Instalación de Tubería Dentro de Camisa de Acero



Fuente: GRUPCING SAS

12.1.14.5.2 Construcción Pozos y/o Cámaras de Inspección

Es la culminación del proceso constructivo, cuya finalidad era realizar el cruce de tubería sin zanja por zonas donde no se pudo realizar excavación, abierta minimizando impactos y conectando tramos donde se requiere este tipo de metodologías, esta es la presentación del proyecto su elaboración depende de los parámetros requeridos por el contratante, tipo de servicio y ubicación.

Una vez retirados los equipos de hincado y previa revisión de la instalación de la tubería instalada mediante equipo de CCTV, se procederá a construir los pozos de inspección o cámaras de inspección según sea el caso, de conformidad con los estudios y diseños del proyecto y las normas SISTEC.

Ilustración 27. Fabricación de Pozos de Acceso para Tubería Instalada



Fuente: GRUPCING SAS

12.1.14.5.3 Recuperación de espacio publico

Una vez construidos los pozos o cámaras de inspección y cumplido el tiempo de fraguado de los concretos, se ejecutarán las obras de recuperación de espacio público, de acuerdo con las recomendaciones del anexo técnico de la licencia de excavación, los estudios y diseños y las normas SISTEC aplicables; con la siguiente secuencia:

- Rellenos laterales
- Retiro de tablestaca (en los casos que aplique)
- Toma de ensayos de densidades
- Acabados (Pavimento, anden en concreto, zona verde, anden en adoquín etc.)

12.1.15 SUMINISTRO DE MATERIALES

Todos los materiales serán suministrados en obra con la debida anticipación y cumpliendo con los requisitos de calidad solicitados en las normas de acueducto y el plan de inspección del proyecto, para materiales con y sin certificado de conformidad.

12.1.16 LOGÍSTICA

- Gestión de Permisos y licencias.
- Definición de Diámetro de la tubería a instalar.
- Equipo requerido para la instalación de estas tuberías.
- Determinación de interferencias y ejecución de desvíos.
- Señalización.
- Manejo de escombros.
- Mitigación de riesgos.
- Manejo social y ambiental.
- Horario de Trabajo.
- Manejo de Trafico
- Proveedores – Ver anexo

12.1.17 EQUIPOS

12.1.17.1 Maquinaria

Para la ejecución de las actividades se garantiza la disponibilidad del Equipo y maquinaria necesaria y adecuada para atender el desarrollo normal del contrato en el plazo propuesto.

12.1.17.2 Equipos de medición

En el proyecto, se realizará el control a los dispositivos de Inspección, Medición y Ensayo (Chequeos, verificaciones y/o calibraciones) de acuerdo a lo establecido en el Instructivo CTL-IT-OP-08 “Dispositivos de Inspección, Medición y Ensayo”

- Verificación de Nivel
- Verificación de Miras
- Verificación de Tránsitos y estación Total

En el Formato CTL-RG-OP-51 "Plan de Control Metrológico", se establece las frecuencias de verificación y/o calibración de cada uno de los equipos y adicionalmente se llevará el formato "Selección de Equipos de Medición M4FB0201F15"

12.1.18 INSTALACIONES

- Campamento.
- Almacén satélite.
- Oficina de Campo.

12.1.19 controles en campo

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán controles en campo, los cuales detallamos a continuación

12.1.20 CONTROL DE MATERIALES

En primer lugar, se define para el proyecto la criticidad de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los cuales se muestran a continuación:

MATERIALES CRITICOS

- Tubería Acero para hincado
- Bentonita
- Concreto
- Acero de refuerzo
- Rellenos
- Grouting



El control de materiales se realizará como se planificó en los planes de inspección del proyecto, para materiales con y sin certificado de conformidad, los cuales hacen parte del plan de calidad del proyecto.

Adicionalmente para el caso específico de las tuberías se realizarán controles específicos de acuerdo con la matriz MAECE que se anexa a este procedimiento.

12.1.21 CONTROL DE PROCESO

Se realizarán controles de cada uno de los procesos en obra, los cuales serán registrados en los formatos que define el consorcio, estos controles serán los siguientes:

- Control diario de hincado
- Liberación de subprocesos

- Construcción pozos de lanzamiento y/o extracción
- Montaje de equipos
- Vaciado de concretos
- Recuperación de espacio público

12.1.22 Medida y formas de pago

Actividades que no tienen medida ni pago por separado

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

- v) Suministro e instalación de materiales y accesorios que se requirieran para la correcta construcción de la tubería de acero.
- w) Transporte, cargue, descargue, manejo y almacenamiento de los materiales necesario para completar los trabajos
- x) Suministro y operación de la camisa de acero
- y) Ventilación e iluminación necesarias para la construcción.
- z) Materiales requeridos para la ejecución de la obra, que sean rechazados y desechados antes de su colocación o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en las normas técnicas especificadas por el contratante y la Interventoría de obra.
- aa) El control de aguas durante la excavación.
- bb) Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, sumideros, pozos, etc. Existentes por causa del empleo de métodos de excavaciones inadecuadas
- cc) La remoción de materiales provenientes de derrumbes que se presenten en la obra, ni los daños que estos ocasionen.
- dd) La tala de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.
- ee) La reparación de daños que se ocasionen a redes provisionales o definitivas
- ff) La colocación, mantenimiento y reposición de barrera de cintas plásticas reflectivas para aislar la zona donde están adelantando las excavaciones y toda la señalización requerida para la ejecución de los trabajos.
- gg) Estudios geotécnicos que adelante el contratista para complementar la información existente
- hh) La remoción de tubería cuando sea necesaria.
- ii) Sondeos y perforaciones necesarias para la caracterización del terreno.
- jj) 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.

Actividades que se miden y pagan de acuerdo con otras especificaciones

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán por separado como se establece a continuación:

- h) La colocación del pavimento y reconstrucción de andenes y sardineles se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el presupuesto y las especificaciones técnicas correspondientes al capítulo de vías.
- i) El volumen de excavación para la construcción de los portales y pozos de entrada y salida se pagarán mediante la especificación técnica correspondiente a Excavaciones.
- j) La protección de las excavaciones mediante entibados para los portales y pozos de entrada y salida se pagarán mediante la especificación técnica correspondiente a entibados.
- k) Los rellenos se pagarán de acuerdo con la especificación técnica de rellenos según el tipo de material

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

utilizado.

l) El retiro de sobrantes de las excavaciones y su disposición, se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado en la especificación técnica de *Cargue y Retiro de sobrantes de excavación*

m) Las estructuras en concreto que se requieran para la construcción de los portales y pozos de acceso y salida se pagarán de acuerdo con la especificación técnica de *concretos y aceros*.

n) La instalación de tuberías dentro de la camisa de acero se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado en la especificación técnica de *Instalación de tuberías*

o) Si el suministro de las tuberías le corresponde al Contratista, el pago se realizará de acuerdo con la especificación técnica de *Suministro de tuberías de alcantarillado*

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) instalado, debidamente ejecutado y aprobado por la supervisión previa verificación de procedimiento de trabajo.

12.1.23 ítem de pago

DESCRIPCION	UNIDAD
Instalación de camisa de acero de 30" - incl instalación de tubería interna y mortero celular de atraque - no incluye suministro de tubería de servicio ni retiro de sobrante	ml

13 TUBERÍA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO

ALCANCE

Esta especificación establece las normas que el Contratista debe cumplir para el suministro e instalación de tuberías prefabricadas de concreto sin reforzar, de concreto reforzado, de gres, tubería flexible lisa con unión mecánica de doble sello de caucho, con sus respectivos accesorios, para construir las redes de alcantarillado, para drenajes y desagües o para ser instaladas en las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Igualmente, aplica para el reemplazo de las tuberías que sean necesarias reconstruir o relocalizar para permitir la instalación de la tubería de acuerdo con los alineamientos mostrados en los planos.

SUMINISTRO DE TUBERÍAS

13.1.1 Generalidades

La tubería a usar en este proyecto es tubería flexible lisa (PVC) para uso de alcantarillado con unión mecánica de doble sello de caucho. El Proponente deberá cotizar en su propuesta las tuberías del tipo de material y características solicitadas para la ejecución del proyecto.

Norma NTC 3722-3 S8 TUBERIA CON DIAMETRO NOMINAL (mm)	LONGITUD DEL TOTAL (m)	CAMARA LONGITUD (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR
200	6	121	230
315	6	201	366
400	6	242	462
500	6	302	578
Norma NTC 3722-3S4			
200	6	117	227
315	6	187	358
400	6	234	454
Norma NTC 5055 ASTM F 794		GRANDES DIAMETROS	
24	6.5	345	688

Los planos del proyecto objeto de la presente licitación fueron preparados tomando como base las dimensiones y las características de los materiales del diseño ejecutado por LA INTERVENTORÍA. Si el Proponente ofrece una solución distinta para la tubería, en material diferente al solicitado en el pliego y LA INTERVENTORÍA, acepta el cambio de solución, dentro del alcance de los trabajos a ejecutar por el

OBRAS E INNOVACION S.A.S

Carrera 49 N° 135 – 31 Bogotá - Colombia

Todos los derechos reservados ©

WWW.OBRASEIN.COM

Contratista deberá incluir la revisión y adecuación de los planos a las dimensiones y características del tipo de tubería finalmente suministrado; además, deberá ejecutar los planos de despiece si hubiere lugar, cálculo de cantidades de obra y en general la presentación de todo tipo de información que permita la correcta ejecución de la obra. Si el proponente no describiese o incluyese correctamente todos los ítems de pago involucrados en el cambio de solución, para efectos de pago LA INTERVENTORÍA. los considerará involucradas dentro del costo por metro lineal de “Suministro e Instalación de Tuberías y Accesorios para Alcantarillado”.

El Contratista deberá garantizar que el suministro es totalmente apto y que brindará total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones a que estará sometido.

Las tuberías de PVC para uso de alcantarillado, con unión mecánica de doble sello de caucho deberán ser fabricadas bajo las normas NTC 3721 y NTC 3722.

Con el objeto de verificar que la tubería cumpla con las normas técnicas, LA INTERVENTORÍA. podrá ordenar, si lo estima conveniente, efectuar pruebas de control de calidad, de acuerdo con la norma ICONTEC correspondiente, para efecto de aceptación o rechazo de cada lote de tubería.

El proveedor suministrará sin costo alguno, las muestras escogidas por el representante designado por LA INTERVENTORÍA., para ejecutar las pruebas de control de Calidad contempladas en la(s) Norma(s) ICONTEC correspondientes y se compromete a entregar las muestras en las dependencias de la División Control de Calidad de obras de LA INTERVENTORÍA., o en el sitio que la misma designe para la ejecución de las pruebas.

El Contratista deberá suministrar las tuberías de PVC para uso de alcantarillado con unión mecánica de doble sello de caucho, en los diámetros mostrados en los planos y en el tipo de material o la calidad o clase indicada en los planos o por LA INTERVENTORÍA., aptas para soportar las cargas y esfuerzos de manejo, desde la fábrica hasta el sitio de colocación, así como las requeridas para su correcto funcionamiento en los sitios proyectados.

Serán a cargo del Contratista los costos de almacenamiento de la tubería dentro del área del Proyecto, su vigilancia y cuidado y los costos resultantes de los daños, pérdidas y deterioro de la tubería por cualquier causa. Todos los tubos o elementos que se encuentren defectuosos antes de su colocación o en cualquier momento antes de la firma del Acta de Recibo a satisfacción de la obra, serán reemplazados o reparados por cuenta del Contratista.

CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE TUBERÍAS

Teniendo en cuenta la Resolución No. 1166 del 20 de junio de 2006 del MAVDT, modificada por las Resolución No. 1717 del 30 de septiembre de 2008, por la cual se expide el Reglamento Técnico que señala los requisitos técnicos que deben cumplir los tubos de alcantarillado, y sus accesorios que adquieren las personas prestadoras de los servicios de alcantarillado, LA INTERVENTORÍA. exige a los contratistas, fabricantes, importadores, proveedores o comercializadores, la certificación de conformidad con dicho reglamento expedida por un organismo de certificación de producto acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación o autorizado por entidad competente por Ley.

La certificación exigida deberá manifestar el cumplimiento del reglamento y en especial con los siguientes ensayos que tienen como fin determinar la resistencia de los tubos y accesorios de alcantarillado, a la acción de las sustancias químicas disueltas que se puedan encontrar en las aguas residuales que transportan y/o en los suelos de instalación:

- Los tubos de PVC rígido para Alcantarillado deberán cumplir con los requisitos y el método de ensayo para la determinación de la resistencia química. Los accesorios para esta tubería deberán ser sometidos al requisito específico de resistencia química.

13.3

MEDIDA Y PAGO

13.3.1 Generalidades

El trabajo por ejecutar a los precios unitarios del Ítem correspondiente de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de las tuberías y deberá incluir, los equipos para el cargue en fábrica o en patios o bodegas del Contratista, su transporte hasta los sitios de almacenamiento temporal, y descargues en los diferentes sitios.

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

- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- Transportes, cargues y descargues, manejo y almacenamiento de la tubería.
- 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.

13.3.2 Requisitos para la Medida y Pago

LA INTERVENTORÍA. no autorizará la medida y pago del suministro de tubería, hasta cuando el Contratista haya terminado a satisfacción LA INTERVENTORÍA y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos:

13.3.3 Medida

La unidad de medida para el pago del suministro de las tuberías PVC de los distintos diámetros, suministrada, aprobada por LA INTERVENTORÍA., según los ítems de este capítulo incluidos dentro del presupuesto.

13.3.4 Pago

El suministro por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de las tuberías. Deberá incluir el suministro, equipo y materiales necesarios para completar los trabajos de suministro, transporte, cargue y descargue.

13.3.5 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los Ítems de "Suministro e instalación de tuberías y accesorios para alcantarillado".

SUMINISTRO DE TUBERIA	
Suministro Tuberia Alc. PVC Alcantarillado Φ 10" (Inc. Unión)	ML
Suministro Tuberia Alc. PVC Alcantarillado Φ 24" (Inc. Unión)	ML