

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONTRATAR LA REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CALLE 25 A, ENTRE CARRERAS 7 A Y 15 Y EN LA CARRERA 14, ENTRE CALLES 25 A Y 28 Y LA REPOSICIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO QUE CRUZAN POR LAS INSTALACIONES DEL COLEGIO LICEO MODERNO DE LA CIUDAD DE VALLEDUPAR.

PRELIMINARES

Replanteo y Localización

LOCALIZACION: Se realiza ciñéndose a los planos de localización general del proyecto y a los planos topográficos, para lo cual se emplean sistemas de precisión que permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares, los cuales deben ser verificados por la Interventoría o Supervisión para el replanteo posterior. La localización se hace basándose en los puntos de control vertical y horizontal que sirvieron de base para el levantamiento de la pista mediante el empleo de tránsito y nivel de precisión. Se computa como medida general la superficie delineada por los ejes de construcción.

REPLANTEO: El replanteo se ejecuta ciñéndose estrictamente a los planos constructivos suministrados, de acuerdo a las recomendaciones técnicas:

- a. El replanteo está a cargo del Ingeniero residente.
- b. El acodo o punteo que referencia los ejes y parámetros se debe ejecutar en forma adecuada para garantizar firmeza y estabilidad, utilizando materiales de primera calidad (madera, puntillas, etc.).
- d. En el replanteo de los ejes de pavimentación, el Contratista debe demarcar de manera permanente los ejes, de forma que sea posible revisarlos en cualquier momento. Su conservación y vigilancia corren por cuenta del Contratista.

MATERIALES

- Estacas, puntillas, crayola, pintura.
- Aparatos de topografía: Nivel y Tránsito.

BASE DE PAGO: El pago se hará conforme a los respectivos precios unitarios acordados en el contrato respectivo; estos valores incluirán la totalidad del ítem, de acuerdo con los planos, especificaciones e instrucciones de la Interventoría o Supervisión.

UNIDAD DE MEDIDA MI

CORTE Y DEMOLICION

DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS, BORDILLOS, ANDENES, CORTE DE PAVIMENTO CON CORTADORA.

ALCANCE

La demolición de pavimentos, bordillos, andenes y perfiladas con cortadora, consiste en el suministro de la planta de personal para la realización de todas las operaciones necesarias para romper todos los elementos que sean necesarios demoler, y que son existentes en aquellas calles o vías pavimentadas, para efectuar excavaciones para la construcción de las obras, reconstruirlos, hasta dejarlo en las mismas condiciones originales, todo de acuerdo a estas especificaciones.

El pavimento abarcará además la sub-base, base; por lo tanto, en la reconstrucción se tendrán que reparar todos los componentes del sistema, con las mismas especificaciones y dimensiones encontradas antes de su demolición. Igualmente, todas las roturas incluyen la correcta disposición de los materiales producto del trabajo definido.

DEMOLICIÓN

Las demoliciones de los pavimentos, andenes, bordillos, perfiladas con cortadora se efectuarán en los sitios indicados en los planos u ordenados por el interventor así como la disposición final de los materiales resultantes de éstas roturas. Las operaciones de roturas se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones aledañas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Interventor, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

EL CONTRATISTA debe disponer de los materiales producto de las roturas fuera del sitio de la construcción, en zonas aprobadas por EL INTERVENTOR, con excepción de los materiales que sean reutilizables a juicio del INTERVENTOR.

Las áreas adyacentes al sitio de las roturas deben quedar en condición limpia y segura a satisfacción del INTERVENTOR.

La demolición debe hacerse por medios mecánicos que no causen destrozos al resto de la calle, bordillos y andenes, los cuales deben ser sometidos a la aceptación de LA INTERVENTORIA antes de ser usados.

La demolición de pavimentos de hormigón se hará siempre con herramientas neumáticas provistas de puntas apropiadas para romper piedra.

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

Al romper las zonas de pavimentos se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto del mismo. Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por LA INTERVENTORIA, dichas zonas serán removidas y reconstruidas convenientemente por el CONTRATISTA a su costa.

No se permitirá romper pavimentos en horas nocturnas. El ancho de la zona de pavimentos a romper no podrá ser mayor al ancho máximo fijado para las excavaciones, de acuerdo con el diámetro del tubo y con la profundidad de las zanjas, más un sobrecancho a lado y lado designado y aprobado por la interventoría.

Cualquier daño ocasionado por EL CONTRATISTA a una o varias de las instalaciones de acueducto, alcantarillado, electricidad, teléfono, gas o que ponga en peligro la estabilidad o el funcionamiento de alguno de éstos servicios, será reparado teniendo en cuenta los valores del ítem consignados en el formulario de cantidades y precios.

Además la demolición comprende el retiro del material producto de la demolición de acuerdo a lo descrito en el ítem. EL CONTRATISTA debe tener todos los equipos, herramientas, mano de obra, y protecciones de seguridad que se requieran para la ejecución de los trabajos, tales como motobombas de achique, elementos de seguridad industrial etc., el manejo de las aguas negras se establece y describe en otras especificaciones

CORTE CON CORTADORA

En los sitios mostrados en los planos y/o donde indique EL INTERVENTOR se cortará el pavimento rígido o asfáltico con cortadora, para permitir la instalación de la tubería del colector. El corte que se haga debe tener como mínimo un espesor de 3,5 cm, para evitar que al hacer la rotura del pavimento se quiebre en forma no recta. Este corte debe previamente marcarse en el pavimento para asegurarse que sea en línea recta, o como ordene EL INTERVENTOR.

Todas las demoliciones o roturas deben hacerse con las herramientas y equipos adecuados, teniendo especial cuidado de no afectar las zonas que no serán demolidas. En caso de que dichas zonas sean deterioradas por falta de precaución del CONTRATISTA este debe repararlas a su cargo, y los trabajos deben ser recibidos satisfacción del INTERVENTOR.

MEDIDA Y PAGO

La obra a ejecutar a los precios unitarios del formulario de Relación de Cantidades y Precios incluirá el suministro de toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y todos los demás costos necesarios para la rotura de pavimentos, bordillos, andenes, demolición o retiro de tubería de alcantarillado existente, demolición de pozos de inspección y registros existentes, y otras estructuras de concreto, perfilada con cortadora todo de acuerdo con las estipulaciones de esta especificación, o con lo ordenado por EL INTERVENTOR.

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 del material de sub-base y base, según se establece en la Especificación "Excavaciones".

Los rellenos requeridos para la sub-base y base, según se establece en la Especificación "Rellenos".

La rotura de pavimentos, bordillos, andenes, según se establece en esta especificación.

La perfilada con cortadora según se establece en esta especificación.

Medida

La rotura de pavimentos y andenes correctamente ejecutada a juicio del INTERVENTOR se medirá siguiendo el eje especificado en los planos y en un ancho igual al especificado en los mismos para la excavación, o al ordenado por EL INTERVENTOR, tomando como unidad de medida el metro cuadrado con aproximación a un decimal.

La unidad de medida para la rotura de bordillo, perfilada con cortadora, demolición y/o retiro de tubería de alcantarillado existente, será el metro lineal con aproximación a un decimal y de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones, y a las recomendaciones de la INTERVENTORIA.

EL CONTRATISTA garantizará durante un año la reconstrucción del pavimento. Por lo tanto, todos los agrietamientos, hendiduras y hundimientos del pavimento durante dicho período serán reparados por su cuenta y cargo. EL INTERVENTOR debe exigir la constitución de esta garantía y debe comunicar a las autoridades municipales la existencia de dicha garantía.

Todos los derechos y multas que cobren las autoridades municipales por roturas de vías y otros conceptos serán pagados por EL CONTRATISTA por su cuenta. La disposición final de los sobrantes en los sitios de botaderos se hará por cuenta y cargo del CONTRATISTA. Por lo tanto, en el precio unitario deben preverse dichos costos.

Pago

La rotura de pavimentos, bordillos, andenes, perfilada de pavimento con cortadora, se pagará al CONTRATISTA al precio unitario consignado para estos ítems en el Formulario de Relación de Items, Cantidades y Precios de la Propuesta. Dichos precios unitarios será la compensación total y única que reciba EL CONTRATISTA por el suministro de todos los materiales, elementos, equipos, instalaciones, combustible, lubricantes, energía, cargue, transporte, descargue, alquiler de equipos y maquinarias, mano de obra con sus prestaciones sociales, por la administración, imprevistos y utilidad, y por todos los demás costos necesarios para efectuar a satisfacción del INTERVENTOR la correcta ejecución de dichos trabajos. En dichos precios deben incluir todos los costos tanto de la rotura como de la disposición del material producto de dicha rotura.

EXCAVACIONES

DEFINICION

Para efectos de esta especificación se precisan los significados de algunos términos utilizados en el texto de este documento.

a) Se dará el nombre de excavación al corte que se efectúe entre el terreno natural desmontado, limpio o descapotado, o desde la superficie del terreno limpio de pavimento hasta la línea de excavación definida en los planos, removiendo y retirando cualquier clase de material que se encuentre. Incluye actividades tales como entibar, acodalar, tablestacar, entarimar, bombear aguas, retirar derrumbes y cualesquiera otros que por la naturaleza del terreno y características de la obra deban ejecutarse con la ayuda de picas, garlanchas, explosivos, equipo mecánico, etc.

b) Se da el nombre de línea de excavación al límite del corte acotado y dimensionado en los planos, con las modificaciones que EL INTERVENTOR haga durante el proceso de construcción. En consecuencia, todos los cortes que queden por debajo de la línea de excavación y por fuera de las tolerancias especificadas se consideran como sobre-excavaciones. Cuando ocurra lo anterior, EL CONTRATISTA deberá sufragar a su costa el exceso de rellenos, el cambio de cimentación de la tubería o el cambio de especificación de esta, el exceso de reparación de pavimentos, o las obras que EL INTERVENTOR ordene para reparar los problemas causados por la sobre-excavación.

c) Se da el nombre de entibado al conjunto de tableros de madera o metálico, apuntalados o acodados transversal u horizontalmente, los cuales se encuentran definidos por tipo en la especificación técnica de "Entibados".

d) Se da el nombre de zanja a la excavación alargada y angosta con una profundidad mayor al ancho promedio, abierta temporalmente para instalar tuberías.

ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, herramientas, materiales y equipo, y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la obra, y establece las normas para medida y pago de la parte de la misma, relacionada con estas excavaciones entre las cuales se incluyen:

- a) Excavación de zanjas para instalación de tuberías
- b) Protección de superficies excavadas
- c) Remoción de derrumbes
- d) Control de agua durante todo el proceso de construcción de la obra.
- e) Cargue y retiro de los materiales sobrantes de la excavación hasta una distancia de acarreo libre de 250 mts medidos desde los límites de la obra.
- f) Las vallas y señales para seguridad en la zanja en donde se efectúen los trabajos.
- g) La reparación de conexiones domiciliarias, edificaciones y redes de servicio que se dañen en los trabajos de excavación.

EL CONTRATISTA deberá ejecutar las excavaciones de acuerdo con los métodos estipulados en estas especificaciones, o por cualquier otro procedimiento que permita obtener resultados finales satisfactorios, siempre y cuando estos sean aprobados por EL INTERVENTOR. La aprobación del INTERVENTOR de los procedimientos de excavación no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y de salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra.

Todos los daños resultantes de la ejecución de las obras por parte del CONTRATISTA, durante las excavaciones, incluyendo daños a las fundaciones, superficies excavadas o en

las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación deberán ser reparados por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción del INTERVENTOR.

Cuando una excavación haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, EL CONTRATISTA deberá informar al INTERVENTOR, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. Ninguna excavación deberá cubrirse con rellenos o concreto, mientras no se haya hecho la inspección y EL CONTRATISTA haya obtenido la autorización del INTERVENTOR para realizar dicho trabajo. Si hubiese cubierto cualquier excavación sin la respectiva aprobación, EL CONTRATISTA deberá retirar y reemplazar por su cuenta los materiales, si EL INTERVENTOR lo considera necesario.

EL CONTRATISTA deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales de bombeo y drenaje necesarios para evacuar o drenar el agua en las áreas excavadas y en la superficie de los taludes, para mantener las mismas libres de agua, tal como se especifica en estas especificaciones.

Los equipos y sistemas que se utilicen en las excavaciones, lo mismo que el plan de ejecución deben previamente ser aceptados y aprobados por EL INTERVENTOR.

LIMITES DE EXCAVACION

EL CONTRATISTA no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por EL INTERVENTOR, sin la previa aprobación. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por EL INTERVENTOR, que EL CONTRATISTA lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por su cuenta, aunque haya sido aprobado por EL INTERVENTOR. Si en concepto del INTERVENTOR dicha excavación debe rellenarse con el fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto, o en cualquier otro material aprobado por EL INTERVENTOR, deberá ser hecho por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción del INTERVENTOR.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación.

Las excavaciones deberán realizarse con el mayor cuidado en las vecindades de estructuras existentes 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, EL INTERVENTOR puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de las obras 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, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará al precio unitario correspondiente.

METODOS DE EXCAVACION

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias, y emplear los métodos de excavación más adecuados, para obtener superficies de excavación regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación de las dos. De acuerdo con lo expuesto más adelante, EL INTERVENTOR aprobará el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que proponga EL CONTRATISTA. Se podrán utilizar máquinas zanjadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas, y/o en donde las construcciones y servicios existentes sean pocos, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, estructuras, casas, etc. Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas, o cerca a estructuras existentes o a sectores que tengan que excavarse posteriormente, tal excavación se ejecutará básicamente a mano y se deberán tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar sufran daño o alteración posteriormente. Todo daño que se llegare a presentar por negligencia del CONTRATISTA al emplear dichas medidas deberá ser reparado por, y a cuenta del CONTRATISTA, y a satisfacción del INTERVENTOR. Con un mínimo de ocho (8) días antes de iniciar la excavación en cualquier sector, EL CONTRATISTA debe someter a la aprobación del INTERVENTOR los métodos de excavación que se propone emplear, y sólo podrá iniciar la excavación una vez que EL INTERVENTOR haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si en opinión del INTERVENTOR 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 del INTERVENTOR de los métodos de excavación, no releva al CONTRATISTA de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra.

CLASIFICACION DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Toda excavación se deberá clasificar dentro de uno de los siguientes ítems:

- Excavaciones en material común

- Excavaciones en roca

Excavaciones en Material Común

Se entiende por material común todos aquellos depósitos sueltos o moderadamente cohesivos, tales como grava, arenas, limos o arcilla, o cualquiera de sus mezclas, con o sin constitutivos orgánicos, formados por agregación natural o no, que puedan ser excavados con herramientas de mano o con maquinaria pesada convencional para este tipo de trabajo. Se considerara también como material común, peñascos y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca. EL CONTRATISTA podrá utilizar, previa aceptación del INTERVENTOR, el método de excavación que considere más conveniente para aumentar sus rendimientos, puesto que este hecho por si solo no influirá en la clasificación del material.

EXCAVACION DE ZANJAS PARA INSTALACION DE TUBERIAS

EL CONTRATISTA deberá ejecutar las excavaciones de las zanjas para la instalación de tuberías de acuerdo con las secciones, líneas, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por EL INTERVENTOR.

Al iniciar la excavación EL CONTRATISTA deberá tener lista la investigación de interferencias con el fin de no dañar tubos de acueducto, teléfono, energía, gas, y otros elementos o estructuras existentes en el área de excavación o próximas a las mismas. Si la excavación interfiere con redes de acueducto, EL CONTRATISTA hará el soporte

adecuado o deberá hacer la desconexión antes de iniciar los trabajos del caso. Salvo aprobación expresa del INTERVENTOR, no se admitirá que el frente de excavación de la zanja para la instalación de tuberías esté a más de 30 metros de los trabajos de rellenos y reconfiguración del terreno.

Para zonas de alto tráfico o condiciones de trabajo desfavorable las excavaciones no se separarán de los rellenos más de 15 m.

No se permitirán voladuras. Los bordes de las excavaciones donde haya peligro de caídas de peatones, vehículos o animales, deben resguardarse por vallas. Por la noche el área de riesgo debe quedar señalizada por medios luminosos. Cuando se hagan roturas de pavimentos, el material proveniente de las mismas no debe mezclarse con el de las excavaciones, para así facilitar su reutilización.

Cuando el material excavado fuere adecuado para ser utilizado como relleno, de acuerdo con los requisitos, de estas especificaciones y según criterio del INTERVENTOR, este deberá ser depositado al lado o cerca de la zanja, o en cualquier otro sitio previamente aprobado, clasificándolo en montones de acuerdo con su naturaleza, evitando su segregación o contaminación. En todo caso, se evitará colocarlo en sitios que obstruyen la entrada a las edificaciones o viviendas.

El material apto para ser utilizado en la obra deberá ser depositado fuera de los bordes de la zanja, dejando una distancia libre a lado y lado equivalente al 60% de la profundidad de la zanja. Cuando el material excavado fuera inadecuado para ser utilizado como relleno, según criterio del INTERVENTOR, este será cargado y transportado a los sitios de botadero aprobados por CORPOCESAR, de acuerdo con lo estipulado en la especificación técnica No. 8.

Antes de iniciar la construcción de las zanjas se deben conseguir los correspondientes permisos y colocar las vallas y avisos de desvíos y peligro. Estos últimos sólo podrán quitarse cuando la obra esté terminada y los materiales sobrantes retirados.

CONCRETOS

GENERALIDADES

Se define como concreto (u hormigón) el compuesto resultante de mezclar entre sí gravas o triturados, arena, cemento y agua, en las proporciones determinadas según el tipo de

resistencia deseada. En esta norma se incluyen las especificaciones mínimas que el Contratista debe cumplir con el objeto de construir las estructuras de concreto, de acuerdo con los planos y con lo indicado por la Interventoría. Por lo tanto, los materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, acabado y reparación de todo el concreto que se va a usar en la obra debe cumplir con estas especificaciones.

El Contratista usará el concreto en la construcción de cimientos, muros, losas, uniones de tubería de hormigón simple y armado, pozos y cámaras de caída, cajas de andén, reconstrucción de pavimentos, bordillos y andenes en concreto y en general en las obras que se requieran según los planos, los Pliegos de Condiciones y la Interventoría.

MATERIALES, MANEJO Y ALMACENAMIENTO.

Si el Contratista opta por montar su propia planta de mezclas, tales equipos e instalaciones deben satisfacer los mínimos requerimientos técnicos que señale el Interventor. Para los materiales que entran en el concreto para su dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado; para los ensayos de resistencia y durabilidad; para las formaletas, juntas, refuerzos, y en general, para todo lo relacionado con especificaciones de concreto simple, reforzado o ciclópeo, el Contratista debe cumplir con los requisitos y especificaciones, normas e indicaciones contenidas en las últimas revisiones del Código Colombiano de Construcción Sismoresistente (Decreto Ley 1400), de las Normas Icontec, del American Concrete Institute (ACI) y de la ASTM.

Las especificaciones de los materiales para el concreto mezclado en el sitio deben ser:

CEMENTO

El cemento a usar en las diferentes estructuras descritas anteriormente será tipo Portland que cumpla con las Normas ICONTEC 30, 121 y 321. Debe ser de una sola marca de fábrica y de un solo tipo de cemento Portland. Cuando el cemento esté empacado en sacos, estos deben ser fuertes, herméticos e impermeables, para que no sufran roturas o daños durante el cargue, transporte y descargue. Debe ser almacenado en lugar seco, ventilado y bajo techo. Los sacos deben colocarse en una plataforma de madera, separada 10 cm del piso, para que no entren en contacto con la tierra o pisos de concreto sujetos a humedad. El período de almacenamiento no debe ser superior a 30 días.

Para evitar su envejecimiento se debe usar primero el cemento que tenga mayor tiempo de almacenado. No se permitirá la utilización de cemento endurecido o con grumos.

AGREGADOS FINOS (ARENAS)

El agregado fino o arena debe cumplir con la Norma ICONTEC 174 actualizada y la Norma ASTM-C-33.

Debe estar formado por partículas limpias, resistentes, libres de materias orgánicas o Químicas, arcillas, materias vegetales y cualquier otro elemento que altere la calidad o adherencia de la pasta de cemento.

Las partículas deben ser redondas o angulosas y deberán cumplir con los límites de gradación establecidos para el análisis del tamiz estándar (AASHTO-T-27).

Designación del Tamiz (Abertura Cuadrada)	Porcentaje en Peso que pasa el Tamiz
3/8 (9.50 mm)	100
No. 4 (4.75 mm)	95 - 100
No. 8 (2.36 mm)	80 - 100
No. 16 (1.16 mm)	50 - 85
No. 30 (0.60 mm)	25 - 60
No. 50 (0.30 mm)	10 - 30
No. 100 (0.15 mm)	2-10

Los análisis granulométricos y los ensayos colorimétricos, de durabilidad y los que se requieran, según la Interventoría, serán por cuenta del Contratista. En general el módulo de finura debe estar comprendido entre 2.2 y 3.4. Las arenas gruesas o finas se rechazarán. Igualmente, si la gravedad específica (superficie saturada base seca) es menor de 2.60, el agregado fino será rechazado.

El grado de uniformidad del material se controlará en tal forma que las muestras nuevas que varíen en un 0.20 en más o menos del módulo de finura de las muestras originales serán rechazadas.

AGREGADOS GRUESOS (GRAVAS O TRITURADOS)

Los agregados gruesos deben cumplir con la Norma ICONTEC 174 actualizada. Deberán estar constituidos por piedras trituradas, provenientes principalmente de cantos rodados de los cauces de los ríos o de canteras, previamente seleccionadas y aprobadas por la Interventoría. Las gravas deben cumplir con las especificaciones, dureza y gradación especificadas al respecto. El tamaño no deberá exceder de 1/5 de la menor dimensión entre formaletas, ni en 3/4 de la separación entre refuerzos. No se deben aceptar tamaños mayores de 6 cm.

La dureza del agregado grueso se controlará por medio de la resistencia al desgaste, por el ensayo en la Máquina de los Angeles, según las Normas ICONTEC 93 y 98. En términos generales se clasifica como bueno el material con desgaste menor del 30%, regular con desgaste entre el 30% y 40%, y malo con desgaste superior al 40%. El triturado estará bien gradado en sus diferentes tamaños, lo cual se verificará por medio de los análisis granulométricos que se ordenarán por la Interventoría y, cuyo costo será por cuenta del Contratista. Dichos tamaños corresponden a las siguientes mallas de abertura cuadrada.

Designación del Tamiz (Abertura Cuadrada)	Porcentaje en Peso Retenido
No. 4 (4.75 mm)	11 - 22
3/8" (9.50 mm)	16 - 27
3/4" (19.05 mm)	26 - 41
1 1/2" (38.10 mm)	27 - 44
2" (50.80 mm)	0 - 0

Cuando el material no cumpla con las limitaciones de gradación y dureza especificados, y en la región no se pueda conseguir otro tipo de material, se exigirá al Contratista la dosificación adecuada de la mezcla para lograr la resistencia buscada, manteniéndose una estricta supervisión por medio de la toma de muestras y las pruebas de laboratorio. Los diferentes tipos de agregados finos y gruesos se deberán almacenar en montones separados, y se deberá evitar la mezcla de los mismos con tierra o con otro material que le cause suciedad o impurezas.

El lugar de almacenamiento debe estar limpio de grasas, aceite, lodos, materias orgánicas, etc.

AGUA

El agua que se utilice en la fabricación del concreto o mortero, como también en el proceso de curado, deberá ceñirse a lo especificado en el Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes o en su defecto, con la Norma ACI 318-83, actualizada. El agua de mezcla debe ser fresca, limpia, libre de aceite, y potable. Agua no potable podrá utilizarse si ésta produce resistencia en cilindros de morteros a los 7 y 28 días igual o por lo menos al 90% de resistencia de los morteros hechos con agua potable. Además de los anteriores requerimientos el agua para el curado de concreto, no debe tener impurezas en cantidades que puedan causar decoloración del concreto o agrietamiento en la superficie.

ADITIVOS

De acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, o lo indicado en los planos, el Contratista incluirá en el concreto el aditivo o aditivos que sean del caso. Cuando la Interventoría ordene la inclusión de un aditivo en el concreto, éste se pagará al Contratista por su precio de costo puesto en la obra. El costo de las operaciones de medida, mezcla y aplicación de los aditivos deberá incluirse en el precio unitario cotizado para el concreto. La dosificación y calidad del aditivo estará sujeta a la aprobación de la Interventoría y según la recomendación del fabricante.

Cuando un aditivo se coloque para conveniencia del Contratista, sin que lo ordene la Interventoría, este aditivo no se pagará. La Interventoría exigirá el uso de aditivos impermeabilizantes en todas las estructuras que puedan tener humedad. Se debe incorporar impermeabilizante en el concreto, en los muros cortina y en todos los muros que queden enterrados.

No se permitirá el uso de aditivos que contengan cloruro de calcio u otras sustancias corrosivas.

CLASES DE CONCRETO

El Contratista preparará las diferentes clases de concreto que se requieran, de acuerdo con lo estipulado en la siguiente tabla, además de cualesquier otras mezclas que ordene la Interventoría.

Resistencias de Diseño a los 28 día f'c

Tamaños Máximos de Agregados

CLAS	Kg/Cm2	Lb/pul2	Milímetr os	Pulgadas
A	210	3000	19	¾
B	175	2500	38	1 ½
C	140	2000	38	1 ½
D	105 (Pobre)	1500	38	1 ½

Ciclópeo

Las clases de concreto se podrán usar en las estructuras de acuerdo con lo indicado en los planos u ordenado por el Interventor. El concreto para las estructuras hidráulicas deberá incluir un aditivo impermeabilizante integral. El concreto ciclópeo clase E consistirá en una mezcla de piedras grandes y concreto Clase C, y se usará donde indiquen los planos o lo ordene la Interventoría. Las piedras para este concreto ciclópeo deberán ser de 15 a 30 cm (media zonga) de calidad aprobada, sólidos y libres 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 mortero. Las piedras se colocarán cuidadosamente, sin dejarlas caer ni arrojarlas para evitar que se ocasione daño a las formaletas o a la mampostería adyacente. Todas las piedras deberán lavarse y saturarse con agua antes de su colocación. El volumen total de las piedras no deberá ser mayor de un tercio del volumen total de la parte de la obra en que sean colocadas. Deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que cada piedra quede rodeada de una capa de concreto de 15 cm de espesor mínimo.

SELECCION DE MEZCLAS, DOSIFICACION DE MATERIALES Y VACIADO

La dosificación de los componentes del concreto debe hacerse para suministrar:

a) Trabajabilidad y consistencia adecuadas para que el concreto fluya fácilmente dentro de las formaletas alrededor del refuerzo, en las condiciones de colocación, sin segregación ni exudación excesiva.

b) Cumplimiento de los requisitos para las pruebas de resistencia de las Normas ICONTEC 454 y 500. La resistencia del concreto varía según la proporción de los componentes de la mezcla. Esta se hará proporcionalmente por volumen o por peso, según lo estipule la Interventoría.

Para hacer las dosificaciones por volumen es necesario que el Contratista aparte recipientes con volúmenes conocidos que deben llenarse uniformemente y a ras.

Las dosificaciones para las mezclas son aproximadas y sirven para determinar el precio unitario del concreto. La Interventoría recibirá los concretos con base en la resistencia mínima especificada para cada clase de concreto.

La dosificación por peso se hace con plantas mezcladoras y da mayor garantía en cuanto a la calidad y resistencia del concreto, proporcionando una mezcla más uniforme. Si

en la localidad no se tienen plantas mezcladoras, y si el volumen de concreto a instalar en las obras no es representativo, se hará la dosificación volumétrica, siempre que el Contratista someta los materiales y la mezcla de los mismos a pruebas de dosificación hasta obtener la resistencia deseada.

Para obtener una buena mezcla de los componentes del concreto, además de la dosificación, es necesario disponer de un buen equipo mezclador que suministre un producto en forma continua, uniforme y en el menor tiempo posible. El mortero para relleno de uniones de tuberías o para construir mampostería de ladrillo estará compuesto por una parte en volumen de cemento y por dos partes en volumen de arena. El mortero para construir pañetes de pozos de inspección debe estar compuesto por una parte de cemento y dos partes de arena. El concreto para cimientos y uniones en las redes se puede hacer o manualmente, o por mezcladoras eléctricas, a gasolina o ACPM, según lo ordene el Interventor.

Cuando la mezcla se haga manual, se debe utilizar preferiblemente una plataforma de madera o en pavimento bien limpio, en ningún caso sobre tierra u otras superficies que afecten la calidad del concreto.

La barcada para preparación manual no debe dar un volumen mayor de 1/2 m³. No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas, ni se permitirá añadir agua a mezcla preparada y que se ha secado por efecto del sol o del aire.

Para pavimentos, bordillos, andenes, pozos de inspección, cámaras de caída y cajas de andén la mezcla debe hacerse mecánicamente, preferiblemente con mezcladoras de tambor, con velocidad de giro de 200 a 225 r.p.m. por minuto. El contenido del tambor debe vaciarse totalmente, antes de iniciar una nueva cochada. Si la mezcla no es uniforme será rechazada.

Es indispensable contar con los dispositivos adecuados para que en el vaciado o descarga no se produzcan disgregaciones de los materiales que conforman la mezcla, y así no se afecte la uniformidad y manejabilidad de la misma.

El equipo mezclador deberá llenar las siguientes características:

Tener recipiente para el agua debidamente calibrado

El período mínimo de operación de la mezcladora según su capacidad será el siguiente:

- Para mezcladoras hasta de 0.5 m³ 1.25 minutos
- Para mezcladoras hasta de 1.5 m³ 1.5 minutos

- Para mezcladoras hasta de 2.3 m³ 2.0 minutos
- Para mezcladoras hasta de 3.0 m³ 2.5 minutos
- Para mezcladoras hasta de 3.8 m³ 2.75 minutos
- Para mezcladoras hasta de 4.6 m³ 3.0 minutos

En términos generales con estos tiempos se obtienen mezclas uniformes. No se permitirán caídas libres de la mezcla superiores a 1.50 m. En general, se recomienda el uso de tolvas con canalones de madera o metálicos que amortigüen la caída y eviten el choque del concreto con la formaleta o con el acero de refuerzo.

El vaciado se hará en forma continua, salvo las demoras propias de la colocación del concreto, pero no se admitirán intervalos que permitan el fraguado parcial, y en ningún caso demoras de más de 30 minutos.

ENSAYOS DE CONCRETO

Los ensayos de concreto para pavimento se harán sobre viguetas moldeadas, curadas y rotas, de acuerdo con los métodos especificados por la ASTM y los ensayos para otras estructuras se hará sobre cilindros rotos a la compresión, Especificación C-39 de la ASTM.

Antes de iniciar la colocación del concreto y durante la ejecución del mismo, habrá necesidad de tomar muestras de ensayo a la compresión en cilindros de 6" de diámetro y 12" de altura, de acuerdo con el Método para Fabricar y Curar Muestras de Concreto en el Campo, Ensayos a la Compresión y Flexión (ASTM C-31). Deberá tomarse un mínimo de tres cilindros para cada ensayo, y no menos de un ensayo para cada 5.0 m³ de cada clase de concreto. Los cilindros de ensayos se curarán en el laboratorio pero la Interventoría podrá ordenar que se preparen cilindros adicionales que se curen en la obra.

Tanto para la determinación del asentamiento (Slump Test), como para la preparación de los cilindros de prueba, deberán retirarse del concreto los tamaños superiores de 1 ½, cuando se utilicen agregados gruesos que excedan este valor.

Las muestras deberán ser ensayadas de acuerdo con el "Método para Ensayos de Cilindros de Concreto a la Compresión", según la Norma ASTM C-39 y las Normas

ICONTEC 454 y 550.

En caso que la resistencia media a la compresión del concreto a los 28 días determinada ya sea por la relación entre la resistencia de los cilindros de prueba a los 7 días y la resistencia a los 28 días, resulte inferior a la especificada, o que la durabilidad sea deficiente, la Interventoría ordenará que se cambien las condiciones de trabajo o de materiales para corregir tal deficiencia.

En cuanto al concreto ya colocado será opcional para la Interventoría rechazarlo, ordenando la demolición y reconstrucción a costa del Contratista, de las estructuras o partes de ellas en que se haya utilizado el concreto deficiente, o aceptarlo.

Antes de decidir sobre la aceptación o rechazo del concreto deficiente, la Interventoría podrá ordenar que se tomen muestras de las estructuras o que se hagan ensayos de resistencia del concreto "in situ", conforme con lo previsto por el Código de la ACI.

Todos los costos de toma de muestras, ensayos, roturas y reconstrucción de concretos deficientes estarán a cargo del Contratista.

TRANSPORTE DEL CONCRETO

Cuando el volumen de concreto a utilizar en la obra sea pequeño y prácticamente esté concentrado en la reconstrucción de bordillos, andenes, y pavimentos de concreto, la producción se puede hacer con mezcladoras ubicadas en los sitios de vaciado y en este caso el transporte no tiene problemas.

Para otros tipos de estructuras más importantes, en caso que el Contratista utilice plantas de fabricación de concretos, si la distancia es mayor de 600 m del sitio del vaciado, debe utilizar camiones mezcladores para el transporte, o en su defecto, se mezclará de nuevo inmediatamente antes de su colocación, siguiendo métodos aprobados por la Interventoría.

COLOCACION DEL CONCRETO

La colocación del concreto solamente deberá realizarse en presencia de la Interventoría. No se colocará con lluvia bajo ninguna circunstancia, excepto autorización por parte de la Interventoría.

Antes de colocar el concreto se comprobará que la superficie de contacto sea húmeda pero sin agua estancada. No se permitirá el vaciado del concreto sobre lodo o rellenos

que no hayan sido compactados convenientemente. Para la colocación en pavimentos y andenes el concreto será distribuido a tal profundidad por encima de la rasante, que cuando esté consolidada y terminada se obtenga en todas partes el espesor de la losa requerida, igual a la que fue rota en el proceso de excavaciones. En ningún caso debe quedar por encima ni por debajo de la placa existente a los lados.

El concreto en pantallas o muros cortina debe ser puesto en obra con los medios adecuados para asegurar la estabilidad estructural del elemento.

El concreto será completamente paleteado, vibrado y amoldado contra y a lo largo de las paredes existentes. El vaciado será continuo y en una sola operación al ancho total de las losas.

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 o burbujas de aire. Se debe tener cuidado al aplicar el vibrador de que no haya segregación de los diferentes materiales del concreto. La Interventoría no aceptará el uso del vibrador para extender el material.

Después de haberle dado el terminado de concreto, y tan pronto como el exceso de agua haya subido a la superficie, se le dará a la losa un acabado con rastras de escoba.

FORMALETAS

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 el Interventor. Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites especificados en la Sección de Tolerancias, con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites. El concreto que exceda los mismos deberá ser corregido o demolido y reemplazado por y a cuenta del Contratista.

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, los planos que muestren detalles de las formaletas propuestas y los métodos de soporte de las mismas. La aprobación por parte de la Interventoría no eximirá al Contratista respecto a 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 se haya endurecido lo suficiente para sostenerse por sí mismo. Las formaletas se construirán en tal forma que las superficies del concreto terminado sean de textura y color uniforme, y de acuerdo con la clase de acabado que se especificó.

Los límites de tolerancia para el concreto, y las irregularidades de las superficies permitidas, no constituyen límites para la construcción de formaletas o límites dentro de los cuales se pueden utilizar formaletas defectuosas. Se prohibirán los procedimientos y materiales que, a juicio del Interventor, den origen a irregularidades que puedan evitarse, aunque dichas irregularidades estén dentro de los límites especificados.

No se permitirá el uso de alambres o sujetadores de resorte, y si se usan travesaños de madera, éstos no deberán estropear o deformar la formaleta y deberán removerse antes de que los cubra la superficie libre de concreto. Las formaletas se podrán fabricar de madera o de metal y estarán sujetas a la aprobación del Interventor, sin que esta aprobación releve al Contratista de su responsabilidad.

Cuando la formaleta usada sea de madera, deberá ser de una calidad tal que ningún deterioro o descomposición afecte las caras expuestas del concreto. La madera que se use debe estar libre de nudos, huecos o irregularidades. Cuando se vaya a colocar el concreto, las superficies de las formaletas deberán estar libres de impureza, mortero, lechada o cualesquiera otras sustancias extrañas que puedan contaminar el concreto, o que no permitan obtener los acabados especificados para las superficies. Antes de colocar el concreto las superficies de las formaletas deberán cubrirse con una capa de aceite o un producto especial que evite la adherencia y que no manche la superficie del concreto.

Debe tenerse especial cuidado en no dejar que el aceite o el producto penetre en el concreto que vaya a estar en contacto con una nueva colada, o que penetre en partes que necesitan adherencia, como el acero de refuerzo. A menos que se indique algo diferente, una misma formaleta sólo podrá usarse de nuevo después de que haya sido sometida a limpieza y reparación adecuadas, y siempre y cuando la Interventoría considere que dicha formaleta permitirá obtener los acabados requeridos para el concreto.

No se permitirá reparar con láminas metálicas las formaletas de madera. El tiempo de retiro de las formaletas se determinará para cada caso, de común acuerdo entre el Interventor y el Contratista. La formaleta se retirará tan pronto como sea posible para acelerar las operaciones de curado y reparación de las superficies expuestas.

Las formaletas a ser usadas en los pavimentos, bordillos y andenes deben ser metálicas y tendrán una altura igual al espesor del bordillo o anden. Deben estar provistas con dispositivos adecuados para seguridad en la colocación, de manera que durante el vaciado resistan sin flexión, desplazamiento o asentamiento, el impacto y la vibración del equipo de consolidación y acabado.

En general, el Contratista deberá usar el tipo de formaleta adecuado para cada tipo de obra a ejecutar y la presentará al Interventor para su aprobación, el cual podrá aceptarla o rechazarla si a su criterio no cumple con los requisitos de durabilidad, resistencia o rigidez necesarios.

Las superficies interiores de las formaletas deben limpiarse y lubricarse con aceite, laca o cualquier elemento que forme una capa insoluble a fin de que la mezcla no se adhiera y se puede desencofrar con facilidad. No se permitirá el uso de aceite quemado a menos que la Interventoria autorice su utilización en superficies que no queden a la vista.

COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO

Variación en el espesor del recubrimiento: 10% del recubrimiento especificado

Desviaciones en los espaciamientos prescritos +10 mm No acumulables. Se deberá cumplir lo estipulado en el CCCSR-84 sobre espaciamientos mínimos de barras. Estos límites de tolerancia son los máximos admisibles. Si se sobrepasan, los defectos deberán corregirse a entera satisfacción del Interventor y contando con su concepto sobre la forma de hacerlo.

Los espigos o aberturas para montaje de elementos metálicos o equipos deberán localizarse con la mayor exactitud posible. En el caso que los elementos no puedan colocarse satisfactoriamente, por mala colocación de los anclajes, el Contratista deberá corregirlos, a su costa, hasta dejarlos en el sitio indicado.

ELEMENTOS EMBEBIDOS EN CONCRETO

El Contratista instalará antes de fundir el concreto, las piezas embebidas y tuberías o accesorios de las mismas que atraviesan las estructuras. Deberá tener especial cuidado y tomar las precauciones del caso para evitar la formación de vacíos y grietas en los sitios donde se instalen dichos elementos.

JUNTAS Y SELLOS

Se denominan juntas a las uniones que se hacen en el centro de estructuras continuas, cuando una fundida se coloca después de que la anterior haya fraguado. Se denomina sello a las láminas incrustadas en el concreto para conseguir juntas estancas. Las juntas se localizarán en los sitios indicados en los planos o en las que en las obras autorice el Interventor. Las juntas se harán según los diseños indicados en los planos y con las precauciones y curado que se indican en estas normas. El Contratista no deberá introducir juntas adicionales o modificar el diseño o la localización de las juntas aprobadas por EMDUPAR, sin la previa autorización por escrito del Interventor. En las superficies expuestas las juntas serán horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique algo diferente.

La superficie de las juntas de construcción deberá quedar en tal forma que asegure su unión con el concreto colocado posteriormente. Si la junta es estanca deberá tenerse especial cuidado en la preparación de la misma. Es objetable que agua o mortero suba a la superficie donde se formará la junta.

En este caso el Interventor ordenará la remoción de una capa de concreto además de la limpieza.

En juntas que deben ser estancas, donde no se haya presentado exceso de agua o mortero en la superficie, el concreto se limpiará por medio de chorro de arena u otro método aprobado por el Interventor, hasta obtener una superficie limpia, libre de lechadas superficiales, de concreto flojo o defectuoso, materias extrañas, etc. El concreto que se vaya a fundir estará colocado sobre una capa de mortero de 1 a 1.5 cm de espesor aproximadamente, de las mismas proporciones del que se vaya a usar en el concreto, colocado sobre la superficie ya limpia y previamente humedecida del concreto fraguado.

Lo anterior, sin perjuicio que en la junta haya sello. A menos que el Interventor lo determine, todas las juntas que se hagan en estructuras de concreto reforzado, se les hará una llave que evite el desplazamiento de los diferentes elementos de la estructura. Las llaves que se coloquen en estructuras que vayan a contener agua se les instalará un sello de acero o de polivinilo según el caso. No se permitirá, en ningún caso, juntas frías.

En los pavimentos, bordillos y andenes se utilizarán juntas de construcción.

Las juntas longitudinales y transversales de pavimentos deberán ser construidas de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría. Cuando haya roturas de placas que

estén aisladas se deberán colocar láminas de icopor de 0.15 m de altura tanto en las juntas transversales como en las longitudinales, de tal manera que queden las placas de pavimento totalmente aisladas entre si, como antes de la rotura.

CLASES DE JUNTAS

Habrán juntas de construcción, de contracción y de dilatación.

Juntas de Construcción

Se denominan juntas de construcción a las superficies sobre o contra las cuales se va a colocar concreto y a las cuales debe adherirse el nuevo concreto y que han llegado a adquirir un grado de rigidez tal que el nuevo concreto no puede incorporarse monolíticamente al concreto anterior.

Las juntas de construcción que se hagan en los muros y placas de estructuras que vayan a contener agua, deberán hacerse estancas mediante la colocación de una lámina de acero de 15 cm de ancho y 3/16" de espesor, con uniones soldadas.

Las juntas de construcción en estructuras continuas que no necesiten ser estancas se harán utilizando las llaves indicadas en los planos, sin colocarles láminas de acero.

El vaciado del concreto entre dos juntas de construcción debe hacerse en una sola operación continua.

Cuando por circunstancias imprevistas haya que interrumpir el vaciado del concreto en sitios no previstos en los planos para colocar juntas, éstas deben hacerse por cuenta exclusiva del Contratista y de acuerdo con las instrucciones que sobre el particular determine el Interventor. La lámina para sellar estas juntas será por cuenta del Contratista.

El Contratista podrá proponer a EMDUPAR que la localización de las juntas de construcción se efectúe en sitios distintos a los que se indique en los planos o por la Interventoría. Sin embargo, EMDUPAR aceptarán las modificaciones planteadas por el Contratista únicamente cuando las considere convenientes y se reservará el derecho a rechazar los cambios propuestos. En caso que se acepte la relocalización de juntas de construcción en cualquier parte de una estructura luego de que se haya suministrado al Contratista los correspondientes planos de refuerzo, éste último deberá revisar dichos planos por su cuenta y someter las respectivas revisiones a la aprobación de EMDUPAR. Cualquier demora que pueda presentarse en el suministro de los correspondientes planos revisados, no será motivo de reclamo por parte del Contratista, en cuanto a extensiones en el plazo o compensación adicional. Para

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

Juntas de Contracción

Las juntas de contracción 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.

Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación con llenantes 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. Las juntas de dilatación deben quedar bien rectas y con un acabado limpio y uniforme.

Los sellos para juntas pueden ser de acero o de polivinilo.

- Sellos de Acero

El Contratista suministrará e instalará sellos de acero donde lo muestren los planos o lo indique la Interventoría. Los sellos serán de 3/16" de espesor y de 20 cm de ancho, y deberán cumplir con los requisitos de la Norma ASTM-A-366.

- Sellos de Polivinilo

El Contratista suministrará sellos de polivinilo en las juntas de estructuras de concreto, según lo indiquen los planos o lo ordene la Interventoría. Se usarán sellos de polivinilo de 22 cm de ancho, de calidad y diseño similares a los fabricados por Sika o equivalentes a los producidos por "Water Seals, Inc., Chicago U.S.A."

- 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 especifiquen.

Los espacios comprendidos entre sellos de polivinilo y sellos metálicos, al transportarlos, se llenarán con Colma Fix Gel de Sika o cualquier compuesto similar.

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, por medio de sujetadores u otros soportes embebidos en el concreto. No se permitirá que los sujetadores o soportes penetren dentro del sello a una distancia superior a 15 mm, medida desde los bordes exteriores.

- Material Llenante de las Juntas de Concreto

En todas las juntas de construcción se deberá dejar un bisel cóncavo. Aquellas juntas que correspondan a superficies en contacto con el agua, de estructuras estancas, deberán llenarse con Sikaflex 1A o similar.

En las juntas entre los cimientos de equipos y losas adyacentes, las juntas de construcción deberán llenarse con Igas Negro de Sika o similar.

SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC Y TUBERIA DE POLIESTER REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO.

GENERALIDADES

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas que EL CONTRATISTA debe seguir para el suministro transporte e instalación de tuberías y accesorios de en PVC y de PVC con unión mecánica.

El trabajo objeto de esta especificación consiste en el conjunto de operaciones que deberá realizar EL CONTRATISTA para transportar e instalar las tuberías y accesorios de acuerdo con los planos, estas especificaciones y lo ordenado por EL INTERVENTOR; la ejecución de pruebas hidráulicas, de filtración, y para entregar limpios y adecuadamente terminados los conductos construidos a satisfacción del INTERVENTOR.

FABRICACION

ALCANCE DEL SUMINISTRO

El alcance del suministro incluye el diseño, fabricación, pruebas, transporte, seguros, y suministro en el sitio convenido de las tuberías y accesorios que se discriminen en la presente especificación y con base en los pliegos de condiciones. construcción de las redes de alcantarillado, y en los sitios que determine la Interventoría.

Las tuberías y accesorios deberán cotizarse incluyendo en su costo directo todos los empaques y uniones, ya que todas las uniones serán acopladas o mecánicas.

El suministro debe incluir las pruebas en planta y la entrega de todos los materiales como se especifican de aquí en adelante, sea o no mencionado en estas especificaciones.

Bajo estas especificaciones se debe incluir toda la mano de obra, materiales, equipos y accesorios requeridos para diseñar, construir y suministrar las tuberías y accesorios, como se especifica mas adelante, para los servicios que se describen a continuación.

Todas las tuberías a suministrar deben ser nuevas, y serán esencialmente el producto normalizado de un fabricante especializado.

Las tuberías y juntas deberán cumplir con las normas ICONTEC, ANSI, AWWAISO, ABNT, ASTM, NTC y/o cualquier norma internacional equivalente debidamente reconocida. En particular, con las normas que se describen a continuación:

TUBERIAS DE PVC DE PARED SOLIDA CON UNION MECANICA

En el suministro se debe incluir: tuberías con unión mecánica, accesorios, uniones y empaques y todo lo que sea necesario para la correcta y completa instalación de estas tuberías. Las tuberías y accesorios deberán cotizarse incluyendo en su costo directo todos los empaques y uniones, ya que todas las uniones serán acopladas o mecánicas. El suministro debe incluir las pruebas en planta y la entrega de todos los materiales como se especifican de aquí en adelante, sea o no mencionado en estas especificaciones.

Bajo estas especificaciones se debe incluir toda la mano de obra, materiales, equipos y accesorios requeridos para diseñar, construir y suministrar las tuberías y accesorios, como se especifica mas adelante, para los servicios que se describen a continuación.

Normas

Todas las tuberías a suministrar deben ser nuevas, y serán esencialmente el producto normalizado de un fabricante especializado. Las tuberías y juntas deberán cumplir con las normas ICONTEC, ASTM, ANSI, AWWA-ISO, ABNT, y/o cualquier norma internacional equivalente debidamente reconocida. En particular, con las normas que se describen a continuación:

- Tubos y accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC), Rígido para Alcantarillado a gravedad (Pared Sólida), con Uniones con Sello de Caucho.

Norma ICONTEC 1748

Norma ICONTEC 3721

Norma ICONTEC 3722-1

Norma ICONTEC 2534

Norma ICONTEC 2536

Norma ICONTEC 369

Norma ICONTEC 2697

Norma ICONTEC 1125

ASTM D3034

ASTM D3212

ASTM F 679

ASTM F 913

ASTM F1336

ASTM D1784

NTC 5070

Todas las normas de pruebas para aceptación de las tuberías, deberán realizarse si estas son mencionadas en algunas de las normas aquí relacionadas. En caso de que alguna de las normas ICONTEC no sea aplicable por no cobijar el diámetro de fabricación se aplicará la correspondiente norma ASTM u otra internacional que la supla.

El Proponente deberá certificar la experiencia en el uso del producto y sistema de protección que ofrece, indicando además ciudades, diámetros y longitudes, años en servicio, y constancia de las entidades. Las tuberías que se suministren dentro de esta licitación, deberán incluir las juntas uniones y todos los accesorios y elementos que se requieran para la completa y correcta instalación de las mismas.

Estas tuberías deben ser de Policloruro de Vinilo (PVC), de pared sólida y con juntas con unión de caucho.

Especificaciones de la tubería

La tubería de PVC será para alcantarillado sanitario a gravedad.

Para tuberías a gravedad se debe cumplir lo siguiente:

Diámetros nominales menores o iguales a 15" (388 mm): En PVC 12454B, 12454C, 12364C ó 13364B, 3721, 3722-1 con un módulo de elasticidad de tensión mínimo de 3450 Mpa(500.000 psi), de acuerdo con lo indicado en la Norma ICONTEC 369. Para estos diámetros las tuberías de policloruro de vinilo (PVC) rígido para alcantarillado, deben cumplir los requisitos de medidas y ensayos correspondientes a todo lo exigido en las normas ICONTEC 1748 o la norma ASTM D 3034.

Diámetros mayores de 15" (388mm): En PVC 12454B, 12454C,14333D, NTC 5070 de acuerdo con lo indicado en la norma ASTM F 679 Para estos diámetros las tuberías, deben cumplir los requisitos y ensayos correspondientes a todo lo exigido en las normas ASTM F 679.

- Los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0,6% del diámetro nominal.
- Los tubos presentarán homogeneidad en su material y uniformidad en su color, densidad y opacidad. Además deberán estar exentos de fisuras, perforaciones o incrustaciones de materiales extraños.
- La superficie interior de cada tubo será lisa y libre de salientes y hoyos que puedan perturbar la continuidad del flujo.
- Las tuberías serán totalmente inmunes al ataque de gases y ácidos corrosivos.
- Los tubos de PVC a gravedad deberán cumplir con el numeral 4.2 de la norma ICONTEC 1748 en cuanto a aplastamiento transversal se refiere.
- La tubería de PVC a gravedad se someterá a la prueba de resistencia al impacto, de acuerdo con la norma ASTM D 2444 y deberá cumplir con la tabla 3 de la norma

ICONTEC 1748 para diámetros menores o iguales a 15" (388 mm) y lo exigido en la norma ASTM D 679 para diámetros mayores de 15" (388mm).

□ Las uniones para tuberías a gravedad cumplirán con la norma ICONTEC 2534 para diámetros hasta 15" (388mm). Para tuberías a gravedad y diámetros superiores a 15" (388mm), se exigirá lo especificado en la norma ASTM F 679.

□ El Contratista seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones del Interventor.

□ EMDUPAR podrá ordenar los ensayos que estime conveniente para las tuberías y rechazará las que se encuentren defectuosas. Los costos tanto de los ensayos como de los materiales fallados, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio de la oferta.

□ Se tomarán las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue.

□ Los tubos suministrados tendrán igual longitud, con una tolerancia de +0,5% y -0,2%. Su tamaño básico será de 6,0 m, pero el proponente podrá presentar una propuesta alterna con longitud diferente.

□ En una misma sección transversal los tubos no podrán presentar una variación en el espesor de la pared mayor al 12%, determinada según el numeral 6.2.4 de la norma ICONTEC 1748 y cumplirá con las dimensiones mínimas requeridas en la tabla 1, para diámetros hasta 15" (388mm), para diámetros superiores a 15" (388mm) deberán cumplir los requerimientos descritos en la norma ASTM F 679.

□ Para tuberías a gravedad y de diámetro nominal menor o igual que 15" (388mm), el diámetro exterior promedio debe cumplir con las dimensiones de la tabla 1 de la norma ICONTEC 1748 y medirse según el numeral 6 de la misma norma. Para tuberías a gravedad y diámetros mayores de 15 deberán ceñirse a lo escrito en la norma ASTM F 679 Para tuberías a presión se medirá según lo indica la norma ICONTEC 382 o ASTM D 2241, de acuerdo a las tolerancias indicadas en la tabla 1 de dicha norma, todo esto medido de acuerdo a la norma ICONTEC 3358.

Otros Requisitos El Proponente deberá certificar la experiencia del proveedor que le suministrará la tubería, en el uso del producto y sistema de protección que ofrece, indicando además ciudades, diámetros y longitudes, años en servicio, y constancia de las entidades.

Experiencia

Las tuberías cubiertas bajo estas especificaciones deben cumplir normas de probada calidad, construidas por fábricas de reconocida experiencia y reputación en la producción de tuberías similares a las solicitadas en la licitación, para lo cual el proponente deberá incluir la información suficiente, tal como: entidades compradoras, fechas de instalación, tiempo de funcionamiento, etc. La experiencia del fabricante debe ser como mínima de 10 años.

En el evento que alguna de las tuberías solicitadas en esta licitación no sea producida por el proponente, este deberá certificar la experiencia del fabricante de las mismas.

Elementos y materiales

Las tuberías que se suministren dentro de esta licitación, deberán incluir las juntas uniones y todos los accesorios y elementos que se requieran para la completa y correcta instalación de las mismas. Los proveedores deberán entregar por cada tubo, las respectivas juntas flexibles y el lubricante para la instalación cuando se requiera.

Calificaciones

Para asegurar la unidad de responsabilidad, las juntas flexibles o uniones y los accesorios que se requieran, deben ser fabricados por los mismos fabricantes de las tuberías. Los proponentes deben tener a disposición del CONTRATANTE y por su cuenta, un supervisor para la instalación de las tuberías, el cual debe estar disponible cuando EL CONTRATANTE lo requiera para dar instrucciones a los instaladores de las mismas.

Presentaciones

Los proponentes deberán presentar con sus propuestas, la información solicitada en el presente documento. Serán por cuenta de los proponentes favorecidos con los contratos, todas las pruebas y ensayos que se deban realizar en desarrollo de los contratos y las que EL CONTRATANTE pueda ordenar posteriormente. Estas pruebas y ensayos se realizarán con el fin de establecer el cumplimiento de las especificaciones técnicas pactadas y contenidas en los pliegos de condiciones y en el contrato.

Los suministros deben incluir por lo menos lo siguiente:

- Planos certificados de taller y de instalación que muestren todos los detalles importantes de fabricación, dimensiones, diámetros, espesores, etc.

- Literatura descriptiva, boletines y/o catálogos de las tuberías y sus accesorios.

Unidades y marcas

Todas las medidas, controles, etc., deberán venir graduados en las unidades métricas correspondientes.

Las inscripciones de identificación de las tuberías vendrán escritas en español.

Cada tubo a ser suministrado por el proveedor deberá entregarse marcado, además del texto exigido por las normas ICONTEC,

Inspección y prueba

EMDUPAR tendrá el derecho de inspeccionar o probar los bienes con el fin de verificar su conformidad con las especificaciones del contrato y/o, de acuerdo con la norma ICONTEC correspondiente a su fabricación o de la entidad normalizadora que se indique en estos pliegos. En la minuta del contrato, o en las especificaciones técnicas, se indicarán las inspecciones y pruebas que requiera EL CONTRATANTE y el lugar en que habrán de efectuarse. EL CONTRATANTE notificará por escrito a los proveedores el nombre de las personas que la representarán para estos fines.

Los proveedores, suministrarán sin costo alguno, las muestras escogidas por un

representante de EMDUPAR, para ejecutar todas las pruebas de control de calidad contempladas en las normas ICONTEC correspondientes y se comprometerá a entregar las muestras en las dependencias de EMDUPAR para la ejecución de las pruebas.

Las inspecciones y pruebas podrán realizarse en las instalaciones de los proveedores en el lugar de entregas o en el lugar de destino final de los bienes.

Cuando sean realizadas en las instalaciones de los proveedores, se proporcionarán a los inspectores todas las facilidades y asistencias razonables, incluso acceso a los diseños y a los datos sobre producción, sin cargo alguno para EL CONTRATANTE. Si los bienes inspeccionados o probados no se ajustaran a las especificaciones, EMDUPAR los rechazará y los proveedores deberán, sin cargo para EL CONTRATANTE, reemplazarlos o modificarlos en la medida necesaria para cumplir con las especificaciones. La inspección, prueba o aprobación de los bienes por EMDUPAR o sus representantes con anterioridad a su embarque, no limitará ni extinguirá en modo alguno el derecho EMDUPAR a inspeccionar, probar, y cuando fuere necesario, rechazar los bienes una vez que lleguen a su destino.

Transporte y manejo de tubos

Se debe tomar toda clase de precauciones para evitar daños en los tubos y accesorios y en su revestimiento, durante el cargue, transporte y la descarga de los mismos. Ningún tubo debe dejarse caer de los camiones, ni debe permitirse que ruede sobre polines sin emplear sogas adecuadas para su control. Cada tubo y accesorio deberá apoyarse sobre polines apropiados o bloques durante el transporte y deberá acuñarse debidamente en su sitio sobre las estacas del camión y debajo de los cables de amarre deben usarse acojinamientos para prevenir el deterioro de la pintura o protección del tubo. El cargue de los tubos será mediante bandas adecuadas construidas de tal manera que se apoyen uniformemente contra los tubos sin que haya parte metálica alguna en contacto con el revestimiento.

Cualquier tubo o accesorio que se dañe durante el acarreo o manejo debe ser reparado por el proveedor, si en la opinión EMDUPAR dicho tubo o accesorio puede repararse satisfactoriamente, de otra manera será reemplazado por el proveedor, libre de costo para EL CONTRATANTE. En todos los casos precedentes, el transporte de los bienes después de la entrega correrá por cuenta del CONTRATANTE.

RELLENO DE LA ZANJA

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:

A) Rellenos para las zanjas de las tuberías.

B) Materiales para vías y áreas sin pavimento, o para reconstrucción de las mismas.

Los siguientes trabajos se consideran incluidos en los alcances de los rellenos:

El control de agua durante la construcción la explotación de materiales en bancos de préstamos y canteras.

La colocación, riego y compactación, semicompactación o conformación de material. La compactación deberá hacerse con pisones neumáticos (canguros).

El transporte de los materiales desde el sitio de explotación, o de obtención hasta el sitio de colocación.

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 EL INTERVENTOR.

TIPOS DE RELLENO

RELLENO TIPO 3 (MATERIAL COMÚN)

Se denomina relleno Tipo 3 el constituido por material proveniente de las excavaciones o fuentes cercanas, siempre que éste no sea limo orgánico, arcillas con límite líquido mayor de 60%, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente a juicio del INTERVENTOR. Los ensayos de laboratorio mínimos que se deberán efectuar son: límites de Atterberg y compactación.

Este material deberá compactarse en capas de 10 cm de espesor, utilizando pisones neumáticos (canguros), vibro compactadores (rana, benitín, compactador de mayor capacidad) de acuerdo con lo señalado por EL INTERVENTOR. Este relleno se utilizará para tapar las zanjas que se hagan para la instalación de tuberías o cualquier actividad que a juicio del INTERVENTOR se pueda usar.

	TIPO A	Tamiz % PASA EN PESO	
		TIPO B	TIPO C
3"			
1 – ½"	100	60-100	30 – 70
1"	100	30-70	0 - 20
½"	100	0-15	
N 4	50-90		
N	30-70		
200	0-15		

El relleno Tipo 4 deberá tener un espesor mínimo de 20 centímetros y su extendido deberá hacerse en capas no mayores de 10 centímetros de espesor compactado con equipo mecánico y de tal manera que se evite segregación o contaminación.

El material se humedecerá, si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad adecuado y se compactará a un mínimo del 95% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado.

6.1.3.5 RELLENO TIPO 5

Se denomina relleno tipo 5 el constituido por materiales que no contenga limo orgánico, materiales vegetales, basuras desperdicios o escombros.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco centímetros. El contenido de finos (porcentajes que pasa el tamiz #200) deberá ser inferior al 15%, y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40, será menor de 6. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

Tamiz	% PASA EN PESO
2"	100
No. 1	50 - 70
No. 4	20 - 70
No. 40	0 - 40
No. 200	0 - 15

El relleno se colocará y compactará a cada lado de la tubería en capas horizontales no mayor de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratoria y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 90% del Proctor Modificado.

Este material se podrá utilizar también para arreglar las vías después de hacer todas las instalaciones de tuberías. Se deberá perfilar con motoniveladora la zona de vía antes de ordenar la colocación del material de relleno. Se procederá a rellenar aproximadamente 10 cm con material tipo 5, extendiéndolo con motoniveladora y compactándolo al 95% del Proctor Modificado con un vibrocompactador autopropulsado, de tal forma que la vía quede nivelada para tráfico de vehículos. Todos estos trabajos deberán ser debidamente aprobados por EL INTERVENTOR. El material se colocará y compactará a cada lado de la tubería en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros sobre la clave exterior de la tubería. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el relleno evitando dañar el revestimiento de ésta. Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de la Interventoría.