

de pago de "Instalación de Tubería y Suministro de tubería" del sector que exceda dicha longitud.

Limpieza, terminación de la superficie, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta la zonas de botadero o de depósito aprobadas por el CONTRATANTE.

Explotación, cargue, transporte y compactación con material de préstamo

La parte de la obra que es específica en este capítulo, comprende suministro de toda la mano de obra, equipo para obtener el material de préstamo, el cargue, su transporte, hasta los sitios de almacenamiento temporal y de colocación, descargues en los diferentes sitios y compactación de material de préstamo necesario para la realización de las obras.

Materiales

El material a utilizar en este ítems será material tipo, especificado para las los rellenos o terraplenes de diques, el cual puede ser proveniente de la excavación, de zonas de préstamo circundante a la zona de las obras, o cantera que el Contratista verificará y presentará muestra con ensayos de laboratorio que cumplan con los requisitos estipulado en los planos o por la Interventoría.

Descripción

Está especificación incluye el suministro de toda la mano de obra, suministro de material, equipos para el cargue, su transporte del sitio de explotación a sitios de almacenamiento del contratista y los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios; mano de obra



CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES Y MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ



Página 103 de 173

materiales, equipos para la compactación y cualquier procedimiento que sea necesario para la colocación del material en el lugar indicado.

El material necesario para realizar el relleno con material de préstamo donde la obra lo necesite, deberá provenir de lugares de explotación aprobados legalmente, transportado adecuadamente sin que se generen partículas finas o polvo, almacenados en su respectivo lugar aprobados por la Interventoría.

Para realizar las actividades de carga y transporte del material explotados se requerirá de equipos de cargue y/o mano de obra, vehiculos adecuado (volquetas).

La compactación se harán con equipos de compactación adecuados y con la humedad óptima, fin de obtener una compactación mínima del 98% del Proctor Modificado. Para esa actividad se seguirá lo especificado en el capítulo de relleno tipo 3 material provenientes de excavaciones.

Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de la INTERVENTORÍA DE OBRA.

Herramientas y equipos

Se utilizarán los equipos, herramientas necesarios para la explotación adecuada guardando los requerimientos de conservación ambiental, los necesario para la explotación, el cargue y descargue en los sitios correspondientes, así como los requeridos para la compactación. En general se utilizarán los equipos herramienta necesarios con la previa aprobación por parte de la INTERVENTORÍA.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecido en el contrato que incluye los costo de consecución, autorización y regalida de utilización de la escombrera; equipo de cargue (si fue autorizado por la Interventoría) y transportes, sin limitación de la distancia de acarreo; cubierta de protección, herramientas menores; mano de obra de cargue y ayudantía, de operación del equipo de cargue (si fue autorizado por la Interventoría) y transporte, de disposición en la escombrera y de limpieza en el sitio de acopio de materiales con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón al tamaño, volumen, distancia, consistencia y/o ubicación de los materiales evacuados.

Tampoco los habrá por las eventualidades interferencias con las estructuras o redes de otro servicios públicos ni por la hora nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de este cargue y evacuación de escombros y sobrantes, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estss Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidas y autorizadas por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

ÍTEM DE PAGO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
2	EXCAVACIONES DEMOLICIONES ENTIBADOS Y RELLENOS	
2.9	CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTE	M3

2.10 OBRAS DE PROTECCIÓN Y FILTROS

2.10.6 FILTRS Y DRENAJES

2.10.6.3 FILTROS DE TUBERÍA DE DRENAJE DE 100MM



CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES YO MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ



Es actividad comprende la construcción de un filtro de drenaje, es una tubería de drenaje del diámetro indicado en los planos recubierta en grava no mayor a 1" protegida con geotextil no tejido.

Proceso constructivo.

HOJA N° 69 PAG 78

Página 107 de 173

ESPECIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

NORMATIVIDAD		TIPO 1			TIPO 2		TIPO 3	
ENSAYO	NORM ASTM	Und	Tejido	No tejido	Tejido	No tejido	Tejido	No tejido
Resistencia grab (adherencia)	D4632	N	1400	900	110	700	800	500
Resistencia en la costura	D4632	N	1260	810	990	630	720	450
Resistencia a ser rasgado	D4533	N	500	350	40	250	300	180
Resistencia al pulzonamiento	D4833	N	500	350	400	250	300	180
Resistencia al rompimiento	D3786	kPa	3500	1700	2700	1300	2100	950
Permitividad	D4991	1/sg	Según la aplicación a la que este sometida la tela (ver tabla 2 para drenaje, tabla 3 para separación y tabla 4 para estabilización).					
Tamaño aparente de abertura	D4751	Mm						
Estabilidad ante rayos ultravioleta	D4355	%						



CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES YO MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ



Página 108 de 173

GEOTEXTILES PARA DRENAJE (geotectil tipo 2)					
NORMATIVIDAD			REQUERIMIENTOS		
ENSAYO	NORMA ASTM	Und	% DE SUELDO QUE PASA EL TAMIZ N° 200		
			MENOR 15	ENTRE 15 A 50	MAYOR 50
Permitividad	D4491	l/Seg.	0.5	0.2	0.1
Tamaño aparete de apertura	D4751	mm.	43	0.25	0.22
Estabilidad ante rayos ultravioleta	D4355	%	50% después de 500 horas de exposición		

Ensayo	Norma
Punzamiento	INV E-902
Tension y Alargamiento	INV E-901
Desgarre trapezoidal	INV E-903
Peso por unidad de área	INV E-904
permiabilidad	INV E-905
Espesor	INV E-906
Rotura	INV E-908
Rotura con Esfera	INV E-909
Tamaño de apertura aparente	INV E-910
Estallido	INV E-904-3
Estabilidad a los rayos Ultravioleta	ASTM D 4355



REDES DE CONDUCCIÓN

Se trata de la construcción, renovación, modificación, optimización y/o reparación de las redes, incluyendo cámaras y cajas de inspección o de empalme, cámaras de separación o de disipación de energía, sumideros para aguas lluvias, conexiones domiciliarias, conexiones a la red existente y los enclajes o empotramientos que se requiera, de acuerdo con lo definido en los planos y esquemas del Proyecto, con lo incluido en estas especificaciones técnicas, con las directrices de la secretaria de planeación del CONTRATANTE y/o de la interventoría y con lo consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000-RAS-2000.

INSTALACIÓN TUBERÍAS PVC

Se refiere al suministro (autorizado por el CONTRATANTE y/o Interventoría), cargue y transporte a la obra, almacenamiento en obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de una red de acueducto construida en tubería PVC (diámetro menores o iguales a 24 pulgadas), que sean nuevas y de primera calidad, que deberán estar debidamente certificadas por el **Proveedor** según las normas ASTM F 1483 y de INCONTEC NTC 2295 (uniones y sellos elastoméricos). 2536 (Hidrosellos) y 3742 y que se construya de acuerdo con lo establecido en los planos y esquemas del proyecto (diámetros, pendientes, cámaras, empalmes, etc), con lo incluido en estas Especificaciones Técnicas, con las directrices de la Secretaría de planeación del CONTRATANTE y/o Interventoría y con lo pertinente consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000-RAS -2000.

EL CONTRATISTA debe instruir a su personal para que el proceso de instalación de la tubería se realice atendido, entre otros, los siguientes criterios:

- Previo a la instalación de la tubería, se debe verificar el replanteo de hilos, niveles y pendientes, de acuerdo con lo definido en los planos, esquemas y diseños del proyecto o con lo definido por la interventoría. Esta revisión incluye los mojos y referencia que se propone utilizar el CONTRATISTA para la correcta instalación de la tubería.
- Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. La interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado o arena, si estima objetable el suelo de fundación existente. Cuando el suelo de fundación sea un Conglomerado o Roca, se excavarán 0.1 m. adicionales y se sustituirán con arena fina, de manera que se garantice un correcto apoyo al tercio inferior de la tubería.
- En caso de que se presenten afloramientos de agua en la brecha, el CONTRATISTA, previo a la instalación de la tubería, realizará todas las acciones que solicite la Interventoría a fin de establecer su origen (revisión de redes aledañas, ensayos fisicoquímicos/bacterológico, etc) y deternubar la manera más adecuada de controlarlos (filtros, lechos filtrantes, etc) y/o eliminarlos (detección y reparación de daños).
- Colocar los tubos en el fondo de la zanja sin dejarlos caer utilizar los elementos o maquinaria, y el personal suficiente para depositar el tubo en el lugar requerido.
- Verificar el estado interior y exterior de los tubos, lo mismo que la unión y el sello antes de proceder a su instalación.
- Con la previa autorización de la Interventoría, se iniciará la instalación de la tubería siempre con las mismas campanas en posición de recibir el próximo tubo. Se debe tener especial cuidado con la limpieza de la campana y espigo de cada tubo, en evitar la instalación de tuberías sobre fundaciones saturadas o con flujos de agua y en taponar y proteger adecuadamente los extremos de la tubería instalada al finalizar cada jornada laborla.



CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES YO MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ



Página 111 de 173

- La unión entre tubos es del tipo mecánica de campana y espigo, con sellos flexibles debidamente ubicados y lubricados. O por medio de uniones ensambaladas para la tubería GRP.
- En ninguna circunstancia se permitirán tuberías “puenteadas” o levantadas con cuñas; el CONTRATISTA está en la obligación de verificar que cada tubo (cuerpo y campana) quede correcta y totalmente apoyado sobre el sueño de fundación.

Durante todo el proceso de instalación de la tubería, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la estanqueidad de la red y que, en toda su longitud, se cumplan los alineamientos diseñados o definidos por la Interventoría. El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la red de acueducto construida, se realizará una vez concluidos los rellenos y la prueba hidrostática directamente por la INTERVENTORÍA Y/O CONTRATANTE, mediante la evaluación de su instalación y de su prueba. En atención a lo anterior, el CONTRATISTA será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la tubería y/o de sus empalmes, sin que ello de lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA. Sin desmedro de todo lo anterior, el CONTRATISTA debe garantizar el cumplimiento de todos los requerimientos de instalación recomendados por el fabricante de la tubería.

MEDIDA Y PAGO

Para las tuberías principales de alcantarillado, la unidad de medida será el **metro lineal (ml)**, con aproximación a un decimal de tubería del tipo y diámetro especificados o autonzados por la Interventoria, que haya sido correctamente instalada y probada, y debidamente aprobada por el CONTRATANTE y la Interventoria. El Contratista debe solicitar al fabricante o distribuidor, el certificado de calidad de las tuberías, accesonosy elementos que utilice en la Obra. El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, para la tubería



**CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES YO MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ**



Página 112 de 173

PVC del tipo y diametro autorizados por la Interventoria, que incluye los costos de lo siguiente: Suministro de la tubería: equipos y herramientas para el cargue, transporte, descargue , almacenamiento en Obra y devolucion, de sobrantes: equipos y. herramientas para el transporte interno e nstacion de la tubería muestreos.y ensayos de la tubera: materia es para el sistema de desvio provisional de las aguas existentes, materiales y equipos para bombeo y crenaje de la brecha desperdicios de tuberla, selos, eventuales moreteros, accesoris y demás materiales; mano de obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes de tubería; mano de obra para la instalación, mantenimiento, reparación y desmonte del sistema de desvío de aguas; mano de obra para el transporte interno, la instalación, fijación y confinamiento inicial de la tubea; mano de obra para las pruebas de la red de alcantarillado construida; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las tuberías a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos. Tampoco los habrá por la demolición y retiro de las tuberías existentes ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de esta red de alcantarillado, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capitulo de Mitigación de Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o interventoría,

ÍTEM DE PAGO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
4	REDES DE CONDUCCIÓN	
4.2	INSTALACIÓN TUBERÍAS EN PVC	
4.2.1	TUBERÍA PVC DIÁMETRO 110 MM A 160 MM	UND
4.2.4	TUBERÍA PVC DIÁMETRO 400 MM A 450 MM	UND

POZOS DE INSPECCIÓN

Página 113 de 173

La presente norma aplica a pozos de inspección de altura menor o igual a 7m y/o donde se conecten tuberías de diámetro menor a 0.9 m (36"). En los sitios donde se conecten tuberías de diámetros mayores o iguales a 0.9 m (36") y/o donde la altura del pozo sea mayor a 7 m, se instalarán cámaras, como se muestra en los planos correspondientes.

Pozos de Inspección o de Caída se construirán sobre el eje del alineamiento longitudinal de la Tubería, en aquellos sitios donde se presenten cambios de dirección, pendiente, diámetro y elevación; además, en el inicio de la Red de Alcantarillado y en sus intersecciones o empalmes con otras Redes de Alcantarillado, o donde lo indiquen los planos. Su construcción se hará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Después de efectuada la excavación para la cámara caída o pozo de inspección se alista el piso para recibir un concreto de 14 Mpa (140kg/cm²) para solado de 5 cm
- Dependiendo de la altura de la cámara o pozo se construirá la placa de fondo de 20 cjm, de espesor con acero de refuerzo de ½" de 420 Mpa en concreto de 28 Mpa impermeabilizado, de 170 cm, de diámetro si la altura es de 4 metros o menos y de 195 cm, de diámetro si la altura supera los 4 metrtos. Existe el suministro de terceros de estas placas de fondo prefabricadas, de adquirir estas se obvia la instalación del concreto del párrafo anterior.
- Se procede a levantar el cilindro en ladrillo tolete recocido colocado con mortero de pega 1:3, su espesor depende de la altura del pozo o cámara, si esta supera los 4 metros el espesor es de 37.5 cm., colocando el ladrillo recocido en tizón y sogá por hilada y trabando las mismas, si la altura es menor a 4 metros el espesor es de 25 cm., colocando el ladrillo recocido en tizón hasta alcanzar la altura final del cilindro. Esta será para pozos o cámaras mayores a 2 metros, hasta una altura por debajo de la rasante de 1.25 metros, y para alturas menores a 2 metros, hasta una altura por debajo de la rasante de 25 cm.

- El cilindro va pañetado con mortero impermeabilizante 1:2 de 1 cm., de espesor en el interior y en el exterior, antes de iniciar el relleno de esta estructura se coloca el geotextil NT 2000 (no tejido) protegiendo todo el pozo.

Como parte fina de la construcción del pozo o cámara es la colocación del Aro y Tapa la cual tiene dos alternativas de acuerdo con la altura del pozo o cámara de caída.

- El Aro y Tapa será en concreto de 35 MPa con acero de refuerzo. La altura de la placa de cubierta debe ser de 0.20 m y el diámetro externo de 1,00 m. El orificio de acceso (manhole) debe ser concéntrico y como mínimo de 0,60 m de diámetro interno (ver esquemas anexos). El acero de refuerzo debe ser dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acero circular de 0,60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica. El refuerzo debe estar constituido por flejes ubicados radialmente y aros hechos de barras de acero dispuestas en forma circular concéntrica y ubicada en ambas caras de la placa.
- El diseño estructural de esta placa de cubierta debe permitir 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 deben instalar durante su fabricación por lo menos tres (3) ganchos que permitan su izaje. Los ganchos se deben disponer con una separación uniforme entre ellos de 120° y una distancia del borde interno del acceso de 0,15 m.
- Se utilizarán para su fabricación varillas de 19 mm (3/4") de 420 MPa (4200 kg/cm²) de resistencia a la tensión. Los ganchos deben tener una altura total de 0,30 m y un ancho de 0,15 m. Los ganchos se alojarán en huecos constituidos por tubos lisos PVC de 1" de diámetro embebidos en el concreto. Se debe 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 a cartelado

a 45°, midiendo 25 mm desde el borde teórico, para evitar su deterioro en servicio y para mejorar la unión con el pavimento.

- La placa de cubierta se debe instalar sobre una capa de mortero fluido. Este mortero debe garantizar la distribución uniforme de cargas de la placa de cubierta al cilindro. El borde superior externo de la placa de cubierta deberá ser a cartelado a 45°, midiendo 10 mm desde el borde teórico, para evitar su deterioro en servicio y para mejorar la unión con el pavimento.

Cuando los pozos son mayores a dos (2) metros de altura, de acuerdo con lo definido en los planos, o lo señalado por el CONTRATANTE o la Interventoría pueden terminarse los pozos por un medio de un cono de reducción, ya sea en concreto o en ladrillo.

En concreto puede ser prefabricado y los elementos que se requiere para su instalación son: una viga de diámetro interior de 1.20m que se coloca sobre un muro de ladrilla para el empalme del cono, el cono de reducción a 60 cm que tiene una altura útil de 75 cm y un aro y tapa de 20 cm de espesor de un diámetro total de 1.00 m.

Los conos de reducción en ladrillo tienen las mismas medidas del cono prefabricado donde la altura es de 80 cm, se utiliza el aro tapa igual a la señalada en el párrafo anterior.

Las escaleras de acceso al interior de los pozos de inspección deben estar constituidas con varillas de acero corrugada de 19 mm (3/4") de 420 Mpa (4200 kg/cm²), de resistencia a la tensión, figuradas de acuerdo con los planos y los esquemas. Deben tener un ancho de 0.40 m, estar separadas de la superficie interna del pozo 0.20m y la separación entre cada pozo debe ser de 0.40m

Las escaleras de acceso deben estar protegidas contra la corrosión con la aplicación de una pintura epóxica. El método de aplicación de la pintura será la inmersión de cada uno

de los pasos, una vez figurados. La pintura debe estar perfectamente seca antes de colocar los pasos.

Para determinados tipos de tubería existen cámaras (pozos) prefabricados que deben cumplir con las condiciones que señalen los planos; estas cámaras son estructuras prefabricadas en plástico y concreto diseñadas para acoplarse a la tubería que se instala; en caso de definirse en los planos su instalación deben cumplir con todas las normas señaladas en los mismos y con el visto bueno de la Interventoría.

BAJANTE PARA CÁMARA DE CAÍDA

No se construirán bajantes para cámaras de caída en redes de alcantarillado de aguas lluvias ni en conectores de Sumideros. Las bajantes de cámaras de caída solo se construirán en redes de alcantarillados Sanitarios o Combinados, y cuando se presente la siguiente situación:

Todos los colectores que lleguen a una estructura de conexión con una diferencia entre las cotas de batea con respecto al colector de salida mayor o igual a 0.75 m., deben entregar al pozo mediante una cámara de caída. Consiste en una tubería de concreto, de gres o de PVC para alcantarillado, incluido el codo de 90°, embebida en concreto de 21 MPa (210 Kg/cm²), en los diámetros mostrados en los planos. Para colectores afluentes menores de 300 mm (12") de diámetro puede analizarse la alternativa de no construir la cámara de caída, pero debe proveerse un colchón de agua en la parte inferior del pozo que amortigüe la caída.

El diámetro del tubo bajante debe ser el mismo que el del tubo de entrada para colectores con diámetros menores o iguales a 16". En ningún caso el diámetro del tubo bajante debe ser menor de 200 mm (8"). Si la tubería de entrada tiene un diámetro mayor de 400 mm (16"), en lugar de tubo de caída en lo posible debe diseñarse una transición escalonada entre el tubo y la cámara.



Cuando se vaya a instalar una tubería, se debe adoptar un sistema que absorba los movimientos diferenciales entre la tubería y la estructura y los esfuerzos que se generen por esta causa. Para tuberías flexibles con acople mecánico; se debe instalar una unión a la llegada del pozo, de acuerdo con las recomendaciones de cada fabricante. La unión debe quedar adherida externamente al pozo y el tubo se instala en la unión, para permitir acople mecánico y liberación de esfuerzos entre el pozo y el tubo, garantizando la estanqueidad de la conexión.

La cimentación mínima que debe utilizarse en los dos primeros tramos de tubería debe ser la correspondiente a la especificada y los rellenos alrededor del pozo de inspección se deben colocar según el diseño aprobado

MEDIDA DE PAGO

Suministro e instalación aprobadas por el interventor, la unidad de medida será las siguientes:

Base para Pozo de 1.70 m o de 1.95 m incluye el concreto, hierro, formaleta y mano de obra.

Cilindro en ladrillo recocido incluye los pasos de la escalera, los panetes y el geotextil y la mano de obra correspondiente

Cono de Reducción incluye el concreto y el hierro o ladrillo recocido, formaleta y mano de obra necesarias.

Placa superior o Tapa incluye el concreto y el hierro, formaleta y mano de obra necesarias para cada una del tipo de Tapa.

La cámara de caída incluye el suministro y colocación de los accesorios, los concretos y demás elementos necesarios para su construcción y se pagara por metro lineal (ml) de la tubería de caída.

Tapas para pozo de inspección fabricadas en polipropileno para uso vehicular pesado; Se fabrican de acuerdo con los cargues existentes de marcos y tapas en Concreto, para la canalización de cámaras de Inspección y tapas para cámaras de inspección aplicando soluciones novedosas. Tapa Reposición Basculante para pozo de inspección con Llave de Seguridad. Instalación y reposición en pozos de inspección y sistemas de alcantarillado. Tapas y marcos para cajas de inspección en redes subterráneas. Sistema de alcantarillado pluvial con sistema de trampa de agua para evitar la contaminación de los tanques con aguas lluvia o aguas rasantes.

Diseño y fabricación de tapas plásticas en polipropileno de alto impacto, para uso vehicular pesado. Se fabrican de acuerdo con los cargues existentes.

El pago se hará por unidad de cada una de las actividades que comprende los trabajos señalados en esta actividad y de acuerdo con el párrafo anterior, al respectivo precio unitario del contrato, incluye el costo de los elementos, la mano de obra para su instalación y colocación, con todas las prestaciones sociales y los parafiscales que ordena la ley.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
4	REDES DE CONDUCCIÓN	
4.7	POZOS DE INSPECCIÓN	
4.7.1	BASE PARA POZO D=170 CM PREFABRICADA	UND
4.7.2	BASE PARA POZO D=170 CM FUNDIDA EN OBRA	
4.7.3	INSTALACIÓN PLACA CUBIERTA POZO	UND
4.7.5	PLACA CUBIERTA POZO D=100CM	UND
4.7.9	CILINDRO PARA POZO DE INSPECCIÓN Φ 1.20M E=25CM EN LADRILLO RECOCIDO	ML
4.7.10	TAPA DE Φ =0.70 EN FERRO-CONCRETO PARA POZO DE INSPECCIÓN	UND
4.7.11	TAPA POZO INSP. Φ 0,61 CON LLAVE DE SEGURIDAD	UND

4.9. CAJAS DE INSPECCIÓN

Esta norma establece los criterios de diseño, construcción y reconstrucción para cajas de inspecciones domiciliarias de alcantarillado.

Cada unidad debe sacar sus aguas residuales y lluvias separadamente hacia el colector respectivo ubicado en la vía pública, para lo cual todo predio ya sea de uso residencial, industrial, comercial o institucional, debe dejar prevista una última caja de inspección con cañuela para el agua residual, ubicada en la zona de andén, la cual debe verter con un ángulo de 45° con respecto a la dirección del flujo (sentido horizontal) de acuerdo con el sistema de alcantarillado público correspondiente. Dicha caja de inspección debe tener una dimensión mínima de 0.60 m x 0.60 m con tapa removible a nivel de superficie, con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento de la conexión domiciliaria. Las edificaciones deben contar con dos (2) sistemas de desagüe separados: uno para las aguas residuales y otro para las aguas lluvias que se debe evacuar a la vía. En los predios de uso industrial o comercial, donde existan desagües diferentes a los del tipo doméstico, deben preverse una red para las aguas residuales industriales. Para edificios multifamiliares, debe colocarse una domiciliaria por cada edificio. Las viviendas unifamiliares deben tener cajas de inspección independientes para drenaje de sus aguas residuales hacia red pública. El drenaje de las aguas lluvias para este tipo de viviendas debe realizarse hacia la calzada de la vía pública, pasando la tubería bajo el andén y descargando directamente en la cuneta o sumidero.

Esta caja domiciliaria se construirá cercana a la fachada frontal del inmueble o donde lo autorice la Interventoría y, salvo instrucción en contrario de la interventoría, no aflorará a la superficie del andén donde se construya, pero sí quedará demarcada sobre esta proyección de su perímetro interior, mediante la ejecución de un corte superficial de 0.01 m. de profundidad.



Las cajas de inspección pueden tener medidas de 0.60 m x 0.60 m, 0.80 m x 0.80 m o de 1.00 m x 1.00 m de acuerdo con su profundidad, la primera para altura menores de 1.20 m, si supera los 1.20 m la siguiente y la última si supera los 2.00 m.

MATERIALES

La caja de inspección en ladrillo recocido y pañete exterior e interior, este esmaltado, la placa inferior con su cañuela en concreto de 3000 psi, de 10 cm., que cubra el ancho total de la caja y la tapa con marco y base en ángulo de 2" en concreto de 3000 psi. Dependiendo de su ubicación y profundidad, la Interventoría definirá el tipo de caja domiciliaria a construir, según lo indicado en la versión vigente de los planos la base, cañuela y tapa de los dos tipos de cajas se construirán en concreto clase II de 21 MPa (210 Kg/cm²) y de acuerdo con lo indicado en los planos citados. En el evento de que la Interventoría estime necesario autorizar el afloramiento en el andén de una o varias de estas cajas domiciliares, el CONTRATISTA suministrará, instalará y fijará en la corona de la caja, un marco receptor en ángulo de 2"x2"x1/8" y otro bordeando la tapa de concreto reforzado. El CONTRATISTA deberá tomar todas las provisiones necesarias que garanticen que la tapa enrase perfectamente con el nivel del andén y que no tenga movimientos ni ruidos, la posibilidad de generar olores sea por su sello eliminado.

Dependiendo lo indicado en los planos las cajas domiciliares pueden ser construidas sus muros en concreto de 210Mpa en lugar del ladrillo recocido.

MEDIDA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad (un), del tipo de caja domiciliaria de inspección autorizado por la Interventoría, construida y cumpliendo con lo establecido en los planos y especificaciones y con lo definido por la Interventoría, y que haya sido debidamente aprobada por ésta.



CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES Y O MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ



Página 121 de 173

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, para el tipo de caja domiciliaria de inspección autorizado por la Interventoría que haya sido correctamente construida y aprobada por ésta, el cual incluye los costos de lo siguiente: suministro, transporte, instalación, fraguado y curado del concreto simple para base, cañuela y ladrillo recocido para el cuerpo de la caja; formaletas en madera o metálicas, con sus reutilizaciones y desperdicios; muestreos, materiales para el sistema de desvío provisional de las aguas existentes; materiales y equipos para bombeo y drenaje de la excavación; suministro, instalación y fijación de peldaños o estribos; desperdicios de materiales; demarcación sobre el andén; mano de obra para la preparación, transporte, instalación, acabado, fraguado y curado del concreto para base, cañuela y caja; mano de obra para la fabricación, instalación, fijación, desmonte y evacuación de formaletas; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las cajas domiciliarias de inspección ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
4	REDES DE CONDUCCIÓN	
4.9	CAJAS DE INSPECCIÓN	
4.9.1	CONSTRUCCIÓN CAJA DE INSPECCIÓN DE 0.60X0.60M	UND

4.13. INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA DRENAJE

Esta actividad comprende la construcción de un filtro de drenaje, es una tubería de drenaje del diámetro indicado en los planos recubierta en grava no mayor a 1" y protegido con geotextil no tejido.

Proceso constructivo

Se ejecuta una excavación como indica en los planos de 0.50 m de ancho y de y una profundidad indicada en los mismos, revisada esta excavación se coloca el geotextil NT que cubra todas las paredes de esta y quede una superficie que permita al terminar la labor cubrir el área superior del filtro. Luego se coloca una capa no menor de 10 cm o lo indicado en el plano, para luego tender a la tubería de drenaje del diámetro señalado, colocada esta tubería se procede a llenar con grava no mayor de 1" el resto de la excavación definida para el filtro; terminado de colocar la grava se cubrir esta con el geotextil destinado para esta labor. Luego viene el relleno en el material señalado en los planos para conformar la superficie de acuerdo con los niveles requeridos.

Medida y pago.

El pago de esta actividad será por metro lineal (ml), que debe incluir el costo de los materiales a utilizar, tubería, grava y geotextil; la mano de obra para las diferentes labores involucradas para realizar este trabajo. La excavación y la disposición del material de esta se cancelarán en los ítems correspondientes, excavación a mano (m3); relleno con material de excavación (m3) y cargue y retiro de material sobrantes (m3).

ÍTEM	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
4	REDES DE CONDUCCIÓN	
4.13	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA DRENAJE	



4.9.1	INSTALACIÓN TUBERÍA PARA DRENAJES DE 65MM A 100MM	UND
-------	--	-----

Página 123 de 173

CONCRETOS MORTEROS, ACERO DE REFUERZO Y ADITIVOS

Se refiere al suministro, transporte interno, instalación, conformación, vibración, acabado, fraguado, curado y protección de la clase de concreto hidráulico que haya sido especificada para la construcción de elementos estructurales (cimientos, columnas, vigas, losas, etc.), pavimentos, andenes, sardineles, bermas, cunetas, cámaras y cajas de inspección, empalme y caída, sumideros, anclajes, muros, empotramientos, solados, etc. El concreto hidráulico es el material resultante de la adecuada mezcla de cemento portland, agregados minerales finos y gruesos, agua y aditivos, dosificados en las proporciones o pesos que se especifiquen o requieran para obtener las diferentes clases de concreto que componen un proyecto. Dependiendo del tipo y ubicación de las obras a construir o reponer y de las calidades y resistencias que se especifiquen, CONTRATANTE y/o la interventoría definirán cuales clases de concretos deberán ser premezclados en planta y cuáles de dosificación y producción en obra Independientemente de lo que a este respecto se autorice y en cualquier caso, el CONTRATISTA será el único responsable de garantizar la calidad, resistencia, durabilidad y estabilidad de todos los concretos que se instalen en las obras.

Para los casos en que se autorice la dosificación y producción de concretos en obra, esta especificación se refiere al suministro en obra del cemento portland del tipo especificado, y a la explotación, clasificación, carga, transporte y suministro en obra de todos los materiales pétreos, agua y aditivos autorizados, los cuales serán dosificados y mezclados mecánicamente de acuerdo con lo definido en los diseños de mezclas que previamente el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Interventoría; incluye también los equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la dosificación, producción,

transporte interno, ensayos de laboratorio, instalación, vibrado, acabado, fraguado, curado y protección del concreto, así como los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la fabricación, instalación y desmonte de las formaletas.

En ninguna circunstancia se autorizará el mezclado manual de concretos para elementos estructurales, cámaras y cajas de inspección, pavimentos, andenes, sardineles, sumideros, anclajes y empotramientos.

Para los casos en que no se autorice la dosificación y producción de concretos en obra, esta especificación se refiere al suministro en obra de concreto premezclado debidamente certificado, que será producido en una planta que cumple con las Especificaciones de la Norma ICONTEC NTC 3318 y que previamente ha sido autorizada por CONTRATANTE y/o la Interventoría; incluye también los equipos, herramientas y mano de obra necesarios para el transporte interno, ensayos de laboratorio, instalación, vibrado, acabado, fraguado y curado del concreto, así como los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la fabricación, instalación y desmonte de las formaletas. En el evento de que el concreto sea suministrado por el CONTRATANTE, el CONTRATISTA será el responsable de presentar a la Interventoría y con una anticipación de 4 días hábiles a su instalación, la programación detallada de entregas de concreto (sitio, hora, volumen, intervalos, etc.), la cual servirá de base para coordinar los suministros y para evaluar los eventuales incumplimientos que llegaren a suceder.

Cuando a juicio de la Interventoría, por causas imputables al CONTRATISTA se produzca un incumplimiento, una pérdida o un desperdicio excesivo del concreto suministrado por el CONTRATANTE, el CONTRATISTA deberá asumir todos los costos correspondientes, responiéndolos en la forma que defina CONTRATANTE.



CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES YO MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ



Página 125 de 173

Cuando el incumplimiento se produzca por causas imputables al Proveedor del CONTRATANTE, éste le reconocerá al CONTRATISTA los costos correspondientes, según evaluación aprobada por la Interventoría y por CONTRATANTE, a través del ingeniero coordinador del proyecto.

Cuando el concreto sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas que apruebe la Interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA. Previo a la producción o instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA deberá suministrar, instalar y fijar convenientemente todas las formaletas, pases y elementos metálicos que han de quedar embebidos en él, de acuerdo con lo indicado en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. El costo de estos trabajos, cuando no estén incluidos específicamente en la relación de costos unitarios del contrato, estará incluido en el costo unitario de la actividad de concreto a la que pertenezcan.

Hacen parte de esta Especificación todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 o de su actualización vigente, con énfasis en lo incluido en los Capítulos: C.3 - Materiales, C4 - Requisitos de durabilidad, C.5 - Calidad del Concreto, Mezclado y colocación; C.6 - Formaletas, tuberías embebidas y juntas de construcción. En el evento de que se detecte una contradicción entre lo especificado en la Norma NSR-98 o en su actualización vigente y estas Especificaciones Técnicas, primará lo especificado en la Norma Técnica NSR-98 o en su actualización vigente.

CLASES DE CONCRETOS

De acuerdo con el tipo de estructura y la resistencia a la comprensión o flexión a los 28 días, se definen las siguientes clases de concretos:



CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES Y MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ



Página 126 de 173

Un concreto con resistencia mínima a la flexión de 42 MPa (42 Kg/cm²) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de pavimentos rígidos de vías urbanas o rurales de tráfico liviano. Este concreto será premezclado en centrales de mezclas automatizadas previamente autorizadas por CONTRATANTE y/o la Interventoría y suministrado en obra mediante la utilización de carros mezcladores o mixers.

Un concreto con resistencia mínima a la flexión de 42 MPa (42 Kg/cm²) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de pavimentos rígidos de vías urbanas o rurales de tráfico liviano. Este concreto será premezclado en centrales de mezclas automatizadas previamente autorizadas por CONTRATANTE y/o la Interventoría y suministrado en obra mediante la utilización de carros mezcladores o mixers.

Un concreto, generalmente del tipo premezclado en planta, con resistencia mínima a la compresión de 28 Mpa (280kg/cm²) a los 28 días, a ser utilizaod para la construcción, reparación y/o reposició de algunos elementos estructurales especiales o de algunos pavimentos de vías peatonales o de muy pequeño tráfico, según lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la interventoría.

Un concreto con resistencia mínima a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm²) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de andenes, sardineles, cimientos, columnas, vigas, losas aéreas, cunetas, cámaras y cajas de inspección, anclajes, empotramientos y demás elementos estructurales que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

Durante el proceso de licitación o invitación, CONTRATANTE definirá las estructuras y elementos que se construirán con concretos premezclados y las que podrán serlo con concretos producidos en obra, siempre que cumplan con todas las Normas y Especificaciones Técnicas vigentes aplicables.

Un concreto simple con resistencia mínima a la compresión de 17.50 MPa (175 Kg/cm²) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de aquellos elementos que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares o la

Interventoría. Esta clase de concretos se podrá producir en obra, cumpliendo con todas las Normas y Especificaciones Técnicas aplicables.

Concreto Ciclópeo:

Es un concreto simple clase II adicionado con piedra de mano sana, resistente, húmeda y limpia, en una proporción del 40% del volumen total en concreto. Dicha piedra se irá incorporando al concreto vaciado, de manera que se garantice que siempre estarán rodeadas por un mínimo de 0.07 m. de concreta clase II. Este tipo de concreto podrá ser producido en obra y se instalará en las estructuras y sitios que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

Concreto para Solados:

Se trata de un concreto de baja resistencia y espesor mínimo de 0.05 m., que será producido e instalado en obra, con el propósito de sellar y proteger los suelos de fundación de las diferentes estructuras de un proyecto. Este concreto se producirá y mezclará con una dosificación que se indique en los planos.

Además de los concretos relacionados pueden existir concretos de resistencias diferentes que indiquen los planos.

MATERIALES PARA CONCRETO



CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES YO MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ



Se trata de las Normas y Especificaciones Técnicas que deben cumplir con los materiales que componen un concreto hidráulico, incluyendo todas las exigencias consignadas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente de 1998 – NSR 98 – o en su versión vigente

Cemento:

Los Concretos serán producidos con cemento portland tipo lo III que cumpla con todos los requerimientos de las Normas ICONTEC NTC 121 (Especificaciones físicas y mecánicas), NTC 321 (Especificaciones Técnicas) y de las Normas Técnicas de los respectivos ensayos de laboratorio. Además, se deberán atender las siguientes recomendaciones:

Todas las estructuras se construirán con cemento del tipo y marca que haya sido utilizado en los diseños de mezclas aprobados por la Interventoría.

No se autorizarán mezclas con cementos que tengan temperaturas superiores a las especificadas por las normas citadas ni con cementos que, a juicio de la Interventoria, presenten alteración en sus propiedades fisico-químicas, debido al envejecimiento, humedecimiento o meteorización.

El almacenamiento de cemento sea éste a granel o en bultos, se hará en silos herméticos o en depósitos cubiertos libres de humedad y protegidos de las corrientes de aire. Los arrumes no superarán verticalmente los 12 bultos y se apoyarán en superficies de madera levantadas un mínimo de 0.15 m. sobre el nivel del piso.

Agregado Fino tipo Arena:

Los concretos serán producidos con arenas provenientes de la clasificación y lavado de materiales pétreos de canteras o de su extracción, clasificación y lavado de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoria y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 –



Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la Interventoría, no implica aceptación tácita de todas las arenas obtenidas o extraídas de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras. Las arenas deberán ser uniformes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

Agregado grueso tipo Grava y/o Gravilla

Los concretos serán producidos con gravas y/o gravillas lavadas y clasificadas provenientes de la trituración y/o tamizado de materiales pétreos de canteras o de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 – Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la Interventoría no implica aceptación tácita de todos los agregados gruesos obtenidos o extraídos de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

Las gravas y/o gravillas deberán ser duras, resistentes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El desgaste, obtenido en peso de la máquina de Los Ángeles, deberá ser inferior al 35 % y su tamaño máximo no deberá superar las 2 pulgadas (2"). El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

Agua:

El agua que se utilice para reparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, material orgánico, sales, ácidos, cloruros, álcalis, aceites y demás impurezas, y cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombiana NSR -98 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la Norma INCONTEC NTC 3459

Aditivos:

La utilización e incorporación de aditivos en la producción de concretos, deberá estar indicada en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y para su utilización, el CONTRATISTA deberá cumplir previamente con lo siguiente:

- Diseño de las mezclas con aditivos y ensayo normalizado de los cilindros de prueba.
- Cumplimiento estricto de las recomendaciones de los fabricantes de los aditivos.
- Cumplimiento estricto de los requerimientos de la Norma Colombiana NSR - 98 o de su versión vigente y de la Norma ICONTEC NTC 1299 - Aditivos químicos para Hormigón –

ENCOFRADOS Y FORMALETAS PARA CONCRETOS

Los encofrados y las formaletas se fabricarán, instalarán y fijarán de manera que se ajusten al sitio, forma, trazo, eventual curvatura y dimensiones que se indican en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. Dependiendo del tipo de acabado que se especifique, el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Interventoría, los diseños, materiales, sistema de atraque y tiempo de

remoción de los encofrados y formaletas que propone para la correcta ejecución de los trabajos; en el diseño de los encofrados y formaletas, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta factores tales como las cargas muertas, vivas y de impacto actuantes; el procedimiento y la velocidad de vaciado; la altura y sitio de apoyo del encofrado; el volumen de vaciado y los demás aspectos que influyan en la funcionalidad y estabilidad de las formaletas. En todos los casos, el CONTRATISTA será el responsable de diseñar, fabricar e instalar un sistema de encofrados y formaletas que, siendo funcional y estable,

garantice la obtención de la geometría y acabado especificada para cada uno de los concretos de la obra.

Los encofrados y/o formaletas deberán permanecer instalados hasta cuando el concreto vaciado haya adquirido la resistencia mínima y suficiente para evitarle deformaciones, fisuras y/o daños. Esta resistencia mínima, cuyo valor resultará del análisis estructural realizado por el diseñador, podrá ser comprobada mediante el ensayo de cilindros de prueba obtenidos del vaciado, que hayan sido curados en la misma forma que el concreto que representan. La remoción de encofrados y formaletas se deberá ejecutar de forma cuidadosa, coordinada y sin menoscabo del acabado de los concretos ni de su resistencia y capacidad de servicio. La reutilización de formaletas deberá ser previamente autorizada por la Interventoría.

La aprobación que imparta la Interventoría del diseño, fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas, no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de los elementos de concretos vaciados.

CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS PARA CONCRETOS

Las juntas de construcción se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares y/o la Interventoría. Cuando se requiera una junta de construcción para solucionar un hecho imprevisto durante el vaciado de un concreto, ésta se ejecutará en el sitio y de la forma que autorice la interventoría. El acero de refuerzo será continuo a través de las juntas si así lo especifican los diseños y planos del proyecto o la interventoría.

Las juntas de contracción y expansión se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares y/o la Interventoría. Todas las juntas se construirán, tratarán y limpiarán adecuadamente y cumpliendo con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente de 2010 NSR-10 o de su versión vigente.

CINTA PVC PARA SELLO DE JUNTAS

La Cinta PVC se emplea en estructuras de concreto para sellar juntas de construcción o de dilatación. Se diferencia de los demás sellantes en que se instala en la posición deseada antes de colocar el concreto, asumiendo su función de sellante cuando el concreto endurece.

Existen 3 tipos de Cinta PVC, que se pueden usar en todo tipo de obras hidráulicas (piscinas, tanques, vertederos, canales, etc.) en obras subterráneas (sótanos, parqueaderos, etc.), sustituyendo con ventajas prácticas, técnicas y económicas a las láminas metálicas.

La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto. Tal como se indica en los planos. De esta manera el ancho de la cinta corresponde aproximadamente al espesor de la

sección de concreto. Para juntas de construcción y juntas de dilatación con pequeños movimientos, use Cinta PVC tipo V-10 y/o V-15.

Para juntas de dilatación con movimientos moderados, use Cinta PVC tipo 0-22.

Las cintas permiten hacer diferentes tipos de ensambles (en T, en cruz, en L etc), para su utilización en diversas estructuras.

Uniones

Cuando sea necesario unir la Cinta PVC, corte los extremos de las dos Cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, coloque a tope los extremos de las Cintas y deslice entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC. Presione inmediatamente los extremos calentados, quedando así realizada la soldadura.

Si nota poros en la unión, caliente la punta de una espátula o cuchillo y derritiendo el PVC, ciérrelos.

La Cinta PVC debe cumplir normas: ASTM D 2240, DIN 53504/505 y DIN 16938

Resistencia a la tensión: 125 kg/cm²

Extensión de rotura: 300%

Resistencia al corte: 60 kg/cm²

Dureza Shore: 70

Temperatura de servicio: -350C a 600C

Contenido de VOC: < 100 g/l

Para la correcta instalación de la Cinta Sika PVC y con el fin de mantenerla en su posición durante el vaciado del concreto deben elaborarse argollas con alambre grueso con las cuales se sujetan las aletas de la Cinta. La Cinta PVC no debe perforarse.

DOSIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA CONCRETOS

Cuando CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, las proporciones de los diferentes materiales se determinarán con base en los resultados de mezclas de prueba diseñadas para las diferentes clases de concreto del proyecto y ensayadas en el laboratorio de materiales previamente aprobado por la Interventoría.

La aprobación de las mezclas propuestas por el CONTRATISTA se producirá una vez se certifiquen satisfactoriamente los resultados de los ensayos de los cilindros y viguetas de prueba y será prerrequisito indispensable para que la interventoria autorice la iniciación de los vaciados de concreto. Esta aprobación inicial de las mezclas por parte de la Interventoria no excluye la posibilidad de que posteriormente se soliciten modificaciones para mejorar las condiciones y características de las mezclas tales como uniformidad, impermeabilidad, densidad, manejabilidad, etc., ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todas las obras construidas.

La dosificación de los materiales se hará por peso o en casos excepcionales por volumen, si así lo autoriza la interventoría; el CONTRATISTA deberá suministrar los equipos y herramientas de medición aprobados por la Interventoría y será el responsable de realizar las calibraciones y correcciones a que haya lugar para garantizar la exactitud de las mediciones.

La producción y mezclado de los concretos deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 10 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -. Mezclado de Materiales, Colocación y Vibrado de Concretos:

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA revisará y verificará el adecuado cumplimiento de los siguientes aspectos, como paso previo a la aprobación de la solicitud de autorización de vaciado que impartirá la interventoría, así:



CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES YO MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ



Página 135 de 173

Hilos y niveles de la estructura o elemento a fundir.

Hilos, niveles, atraques, buen estado y lubricación de las formaletas.

Resistencia, diámetros, número, espaciamentos y recubrimientos del acero de refuerzo.

Tipo, ubicación, instalación y fijación de los elementos embebidos.

Aseo y limpieza de las formaletas, del refuerzo, de los elementos embebidos y del contacto o junta de construcción del concreto a instalar.

Disponibilidad de los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la oportuno y adecuado vaciado, vibrado, acabado, fraguado y curado de los concretos.

Instalaciones para el transporte horizontal y vertical del concreto.

Instalaciones y elementos disponibles para proteger los concretos vaciados.

Disponibilidad de los camisas y cono requeridos para la medición del asentamiento del concreto y para realizar el muestreo, obtención, acabado, fraguado y curado de los cilindros y viguetas de prueba, en el número que la interventoría haya solicitado para la posterior realización de los respectivos ensayos de resistencia.

Las autorizaciones de vaciado que imparta la Interventoría no minimizan ni exoneran la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todos los concretos instalados en la obra.

Cuando CONTRATANTE y/o la Interventoría soliciten el suministro en obra de concretos premezclados, el CONTRATISTA, con la previa aprobación de la Interventoria, ubicará y adecuará el o los sitios donde se hará la entrega del concreto premezclado y construirá y mantendrá los carreteables que se requieran para su adecuado transporte interno hasta el sitio de instalación del concreto.

Cuando CONTRATANTE o la Interventoria autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, éstas se harán con los equipos y herramientas que previamente haya

aprobado la Interventoría. Las básculas para el pesaje de la arena y la gravilla deberán estar en perfecto estado y serán previamente calibradas. La mezcladora, también deberá estar en perfecto estado y ser previamente aprobada por la interventoría; el mezclado deberá hacerse a la velocidad especificada por el fabricante del equipo y tendrá una duración aproximada de 90 segundos, contados a partir del momento en que se tengan todos los materiales en ella. Al inicio y durante todo el proceso de producción y mezclado, el CONTRATISTA hará un riguroso control de las mezclas y del asentamiento del concreto producido, según los requisitos establecidos en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454

El transporte del concreto desde el sitio de producción o de llegada a la obra (premezclado) hasta los sitios de vaciado, deberá hacerse de forma continua, con el mínimo manipuleo posible y con los equipos, herramientas, procedimientos necesarios que eviten la segregación de los materiales de la mezcla, la pérdida de plasticidad y/o el endurecimiento del concreto o la formación de juntas frías. Adicionalmente, se tomarán todas las precauciones necesarias para que su instalación dentro de las formaletas se haga tan cerca como sea posible a su posición final y sin utilizar el Vibrador excesivamente o como medio para movilizar el concreto.

La movilización en sentido vertical del concreto se deberá realizar con canales, rumbones o tuberías de sección, pendiente y longitud adecuados, de manera que se logre un suministro continuo y se eviten los atascamientos y la segregación de las mezclas. La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias para garantizar la oportuna y correcta instalación de los concretos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA.

Durante el proceso de instalación de los concretos, se utilizarán vibradores de inmersión de 7.000 R.P.M., cuyas puntas serán de un diámetro acorde al tipo de elemento a vaciar y se sumergirán en sentido vertical durante el tiempo necesario para obtener una adecuada consolidación del concreto, sin llegar a segregarlo. No se permitirá la utilización del



vibrador como medio para repartir el concreto dentro de las formaletas ni cuando ya se haya iniciado el fragüe del concreto.

La producción, mezclado, transporte, instalación y vibrado de los concretos, deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 98 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -

ACABADOS DE LOS CONCRETOS

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA verificará el tipo de acabado previsto, de acuerdo con lo establecido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

Para ello, utilizará los equipos, formaletas, herramientas y mano de obra calificada necesaria y suficiente para garantizar la obtención del tipo de acabado especificado. Durante el proceso de acabado del concreto, la Interventoría podrá solicitar las acciones y/o modificaciones que estime necesarias, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA ni se exima al CONTRATISTA de responder por la reparación o reconstrucción de los Concretos con Acabado defectuoso.

Cuando se presenten concretos con acabados defectuosos que a juicio de la Interventoría, no afectan la funcionalidad, resistencia del elemento o estructura o su capacidad de servicio, ésta podrá autorizar al CONTRATISTA para que proceda con su adecuada reparación, previa presentación de éste y aprobación por parte de la Interventoría, del procedimiento a seguir y de los materiales que se propone utilizar para obtener el nivel de acabado especificado. Todos los costos de dicha reparación serán a cargo exclusivo del CONTRATISTA.

Cuando a juicio de la Interventoría, los defectos en el acabado de un concreto sean de tal magnitud que afectan su funcionalidad, estética, resistencia y/o capacidad de servicio, el CONTRATISTA deberá proceder con su demolición y reconstrucción, sin que por ello haya lugar al pago de estas actividades de reposición u otros pagos adicionales ni a la ampliación de los plazos del contrato.



Es recomendable por parte del CONTRATISTA prever la utilización de una formaleta adecuada, preferiblemente nueva para ejecutar las obras que exijan que sea un concreto a la vista, cuidando que los empalmes de las formaletas no produzcan venas (líneas) notorias, ni ningún defecto visual, que obliguen al CONTRATISTA a reparar bajo su costo la presentación del concreto, de ser necesario, puede ordenarse demoler el área que presente el defecto y si se requiere toda la estructura que NO cumplan con lo estipulado.

CURADO DE CONCRETOS

Todas las superficies del concreto vaciado se deberán proteger adecuadamente de la acción del sol, las lluvias, el agua de escorrentía, los vientos y demás factores perjudiciales para el acabado, funcionalidad, capacidad de servicio y/o resistencia. Para asegurar un adecuado curado de los concretos, el CONTRATISTA implementará las acciones necesarias y suficientes que eviten la pérdida de humedad de éstos, entre alguna de las siguientes:

Humedecimiento mediante rociado continuo con agua fresca.
Cobertura y contacto con elementos permanentemente humedecidos.
Aplicación de compuestos sellantes que cumplan con lo especificado en las Normas ASTM C- 309, ICONTEC NTC 1977 y en la NSR - 98 o en su versión vigente.

En este caso, las reparaciones al concreto que se hayan autorizado se realizarán una vez haya terminado su proceso de curado y lo haya autorizado la interventoría. Los concretos que no hayan sido protegidos y curados como se indica en las normas citadas y en esta especificación técnica, serán rechazados y deberán ser demolidos y reconstruidos por cuenta y bajo la responsabilidad del CONTRATISTA. En tal caso, no habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por este concepto.

CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN DE CONCRETOS

Todos los concretos que se instalen en la obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, normas técnicas y/o la Interventoría y además deberán contar con muestras representativas que serán obtenidas, curadas, transportadas y ensayadas de conformidad con lo previsto en la versión vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR-98 y de las siguientes Normas ICONTEC:

NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.

NTC 454: Hormigón fresco. Toma de muestras.

NTC 550: Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo a la compresión.

NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de hormigón.

NTC 1377: Viguetas de hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.

NTC 2871: Ensayo de resistencia a la flexión de vigas de hormigón.

Cada Muestra que se obtenga del concreto instalado en obra, deberá cumplir con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 - Asentamiento del concreto -, NTC 454 - Muestreo del concreto - y NTC 550 - Elaboración y curado de muestras de concreto en obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por nueve (9) unidades, que se deberán ensayar en el laboratorio previamente aprobado por la Interventoría y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la Interventoría, así:

Tres unidades a los 7 días.

Tres unidades a los 28 días.

Tres unidades permanecerán al cuidado y protección del CONTRATISTA, como testigos del concreto que representan, según la Norma ICONTEC NTC 673. Salvo las modificaciones que estime convenientes la Interventoría, a continuación se

detallan los criterios generales mínimos a tener en cuenta para la realización de los ensayos del concreto a ser instalado en obra, así:
Para los ensayos de asentamiento del concreto, se obtendrá una (1.0) muestra de concreto por cada 5.00 m³ de concreto que se vaya a instalar en la obra y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.
Para los ensayos de resistencia a la compresión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) cilindros por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m³ de concreto que se vayan a instalar en la obra, y además se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454-550 y 673.
Para los ensayos de resistencia a la flexión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) viguetas, por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m³ de concreto que se vaya a instalar en la obra, y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454, NTC 474, NTC 1377 y NTC 2871.
En el evento de que la interventoría solicite al CONTRATISTA la ejecución de ensayos adicionales a los mínimos arriba citados, el costo total de los adicionales le será reembolsado a éste, mediante la presentación de las facturas respectivas y su aprobación por parte de la Interventoría, más el factor porcentual previsto en el contrato para los suministros del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA, de manera oportuna y adecuada, entregará los reportes de resultados a la Interventoría para su evaluación. En caso de que los resultados obtenidos estén por debajo de los valores especificados para la clase de concreto ensayada, la Interventoría podrá ordenar las pruebas y ensayos adicionales que estime necesarios para determinar las acciones remediales que sean necesarias o incluso para ordenar la demolición y reconstrucción del elemento de concreto afectado. En ambos casos, el CONTRATISTA será quien asuma todos los costos requeridos.

En términos generales y salvo indicación en contrario de alguna Norma o Especificación Técnica Particular que tenga el contrato, se considerará que un concreto tiene una resistencia satisfactoria, cuando los resultados de los ensayos cumplan con los siguientes



requisitos:

El promedio de los conjuntos de resultados de tres muestras representativas, iguala o supera la resistencia especificada.

En lo que se refiere a la resistencia, durabilidad y capacidad de servicio de las estructuras y de los concretos que las conforman, su aprobación también se definirá con base en los criterios que establecen las versiones vigentes de la Norma Colombiana NSR - 98 y de la Norma Técnica ACI 325-9R - Recomendaciones para la construcción de Pavimentos y Bases de Concreto -.

MUROS, PANTALLAS Y BOX CULVERTS CONSTRUIDOS EN CONCRETO HIDRÁULICO.

Esta especificación se refiere a la construcción de muros y pantallas (incluye cimientos) en concreto hidráulico, en concreto ciclopeo o en concreto reforzado de, con las formas y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, y que tienen por objeto la protección y/o contención de taludes y rellenos. Esta especificación también se refiere a la construcción de alcantarillas de cajón (box culvert) en concreto hidráulico reforzado, con las formas y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la interventoría, y que tienen por objeto la canalización, conducción y entrega de un cauce de agua a un receptor de mayor capacidad

Estos muros y box culvert se cimentarán, construirán de acuerdo con la ubicación, hilos, niveles, formas, dimensiones y clases de concreto hidráulico, producido en obra o premezclado, que definan los diseños, planos, Especificaciones Particulares o la Interventoría.

Las excavaciones y eventuales sustituciones que se requieran para la fundación y construcción de los muros de concreto hidráulico, deberán realizarse cumpliendo con



todo lo incluido en estas especificaciones técnicas y deberán alcanzar la cota de fundación que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

La fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas para los dos caras del muro y la producción (si fue autorizada), transporte, instalación, vibrado, conformación y acabado de la clase de concreto hidráulico especificado, deberán cumplir con todo lo incluido en los capítulos de acero de refuerzo y obras construidas en concreto hidráulico de estas especificaciones Técnicas y con lo adicional solicitado por la interventoria.

Las juntas se localizarán y construirán en los sitios y de la forma indicada en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. Salvo indicación en contrario de éstos y para mejorar la estanqueidad de las juntas de construcción, se utilizarán cintas del tipo PVC de 0.15 m. de ancho, las cuales serán unidas según los procedimientos recomendados por el fabricante y serán fijadas mediante elementos o mecanismos que eviten su perforación o estrangulamiento.

En el respaldo de todos los muros, cualquiera que sea su tipo, se colocarán los sistemas de sub-drenaje y evacuación de aguas que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría. En el evento de que se defina la ubicación de "pases o Floradores", como medio para permitir la evacuación de las aguas captadas por el sistema de sub-drenaje especificado, éstos se construirán en tubería PVC aguas lluvias del diámetro indicado, se medirán por metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, y se pagarán por separado a costo unitario más AIU pactados en el contrato.

CUNETAS Y ZANJAS COLECTORAS CONSTRUIDAS EN CONCRETO HIDRÁULICO

Esta especificación se refiere a la construcción de cunetas y zanjias colectoras en concreto simple o reforzado, que sirvan para la conducción de las aguas de escorrentia



**CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES YO MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ**



Página 143 de 173

captadas hasta las estructuras de descole autorizadas. Estas estructuras, en planta, podrán tener alineamientos rectos y/o curvos, y en perfil, podrán tener pendientes continuas y/o escalonamientos u otros elementos que sirvan para garantizar una buena disipación de energía y una adecuada entrega a la estructura de descole autorizada. Las cunetas y zanjas colectoras se construirán en los sitios y con los alineamientos, secciones, juntas, pendientes, escalonamientos y demás detalles constructivos que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría. El suministro e instalación del concreto hidráulico y del acero de refuerzo especificados, deberán cumplir con todos los requisitos establecidos para ellos en estas especificaciones técnicas

Cuando se trate de zanjas colectoras construidas sobre taludes, todas sus juntas deberán tener un sello PVC del tipo y ancho que definan los diseños, planos o la Interventoría, con el fin de garantizar la estanqueidad de dichas juntas.

ACERO DE REFUERZO

Esta especificación se refiere al suministro, transporte, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamento y fijación del acero al carbono y la malla electro-soldada requerida para el refuerzo de las estructuras del proyecto, de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece o por la Interventoría.

También se refiere al suministro, fabricación, instalación y fijación de las canastillas metálicas que se utilizarán para soportar, separar, alinear y fijar las dovelas de refuerzo de las juntas de los pavimentos construidos en concreto hidráulico. Estas canastillas se construirán en varilla redonda corrugada de 3/8 de pulgada (3/8") y 1/4 de pulgada (1/4") en cuantía aproximada de 3.0 Kg/Mi, según configuración y dimensiones definidas por los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. Dentro del control de calidad de estas canastillas metálicas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Garantizar que las dovelas tengan el diámetro, longitud y separación especificados.
- Garantizar que el eje de las dovelas coincidirá con la mitad del espesor de la losa.
- Garantizar el paralelismo entre dovelas y de estas con la superficie del concreto hidráulico y con sus paredes laterales.

En todo momento y bajo cualquier circunstancia, se deberá cumplir con todos los requisitos incluidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 o en su actualización vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y en los Capítulos C.3 y C.7. Además, el acero de refuerzo y la malla electro soldada deberán cumplir con la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC 161-248-2289-1925 y 2310. En lo que respecta a los ensayos, los aceros de refuerzo deberán cumplir con lo previsto en la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC Nos 1 y 2. Previo al suministro de los aceros de refuerzo y mallas electrosoldadas, el CONTRATISTA presentará para la aprobación de la Interventoría, los registros y certificados de calidad o conformidad de la acería productora.

Con el fin de posibilitar la oportuna y adecuada revisión por parte de la Interventoría, el CONTRATISTA deberá instalar, espaciar y fijar todos los tipos de refuerzo que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece o la Interventoría, con una antelación mínima de 12 horas al proceso de instalación del concreto respectivo. La aprobación que imparta la Interventoría, no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA por la calidad, durabilidad y estabilidad de las obras construidas. El acero de refuerzo podrá ser cortado, doblado y figurado en obra, sólo en aquellos casos en que la Interventoría así lo autorice, previa verificación de que el CONTRATISTA cuenta con todos los equipos, herramientas, personal calificado y supervisión técnica necesarios para ejecutar esta actividad en forma satisfactoria. Cuando ello así suceda, se deberá tener en cuenta lo siguiente:



CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES Y MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ



Página 145 de 173

-El doblamiento de varillas sólo se podrá hacer en frío y mediante la utilización de las plantillas adecuadas.

-No se permitirá el desdoblamiento de varillas figuradas con diámetros superiores o iguales a 1/2 pulgada (1/2").

-No se permitirá el uso de soldaduras para la fijación y/o empalme de varillas con resistencia a la tracción superior a los 260 MPa (2.600 Kg/cm²).

-Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las normas técnicas ya citadas.

En lo que se refiere a la instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo y de la malla electro-soldada, se deberá tener en cuenta lo siguiente: El CONTRATISTA implementará las acciones necesarias y suficientes que garanticen la adecuada instalación, espaciamiento y fijación de todos los refuerzos, de acuerdo con los diámetros, calibres, longitudes, empalmes, traslajos, ganchos, escuadras y resistencias definidas en los diseños, planos, cuadros de despiece, especificaciones particulares o por la Interventoría. Toda modificación al refuerzo deberá ser previamente aprobada por el diseñador del proyecto, mediante carta o anotación firmada en la Bitácora de obra. Todos los refuerzos deberán ser instalados y fijados con los espaciamientos y recubrimientos definidos en los diseños, planos, cuadros de despiece, especificaciones particulares, normas técnicas o por la Interventoría. Para ello, el CONTRATISTA adquirirá o fabricará distanciadores tales como: bloques de concreto, mortero o plástico (panelitas); taches, puentes, silletas y/o estribos metálicos. No se permitirá el uso como distanciadores, de materiales tales como: retal de ladrillo; piedras; trozos de madera; retal de tubería metálica o plástica. Para el caso de la malla electrosoldada, se deberán proveer los distanciadores y apoyos que sean necesarios para garantizar su fijación y para evitar su desplazamiento durante el proceso de vaciado y vibrado del concreto, El amarre y fijación del refuerzo se podrá realizar con alambre dúctil negro calibre 180 con el que autorice la Interventoría.

Una vez terminada la instalación y fijación del refuerzo, se realizará su limpieza con cepillos de acero, para eliminar residuos de polvo, barro, aceite, óxido u otros elementos que afecten la adherencia con el concreto.

Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las Normas Técnicas ya citadas.

MEDIDA DE PAGO

La unidad de medida de los muros y pantallas construidas en concreto simple, concreto ciclópeo, concreto reforzado y morteros, será el Metro Cúbico (m³), con aproximación a un decimal, del muro en concreto del tipo, clase y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, que haya sido construido cumpliendo con lo especificado y que haya sido aprobado por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato para el tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de suministro o producción en obra (el que haya sido autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), transporte interno horizontal y vertical, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas y para la producción (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes, rumbones y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para muros, en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado de los concretos, mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas (rectas y curvas); mano de obra de la producción en obra (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical,



**CONSULTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS AL
DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INTERCONEXIONES YO MANIJAS DE LA RED
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO PARA LAS ZONAS ALEDAÑAS DEL
COLECTOR LAS QUINTAS Y COLECTOR LA
GUADALEJA DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ**



Página 147 de 173

disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto para muros; mano de obra de drenajes, tarimas, rumbones, puentes, cobertores y carreteables, todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma, espesor y/o volumen del concreto para muros que haya sido instalado. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría. Cuando el concreto hidráulico para muros sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas aprobada por la Interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.

La cinta PVC del ancho especificado a ser instalada para sellado de las juntas de construcción, se medirá por metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, de cinta que se haya suministrado e instalado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la interventoría y que haya sido debidamente aprobada por ésta.

El pago se hará al costo unitario más AIU, establecidos en el contrato para el tipo, clase y ancho de la cinta PVC que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de suministro en obra, Instalación y fijación de la cinta PVC autorizada; equipos y herramientas para el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada, cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas y puentes; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; mano de obra de drenajes, tarimas, puentes y cobertores, todas ellas con sus

prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma y/o longitud de la cinta PVC para Juntas que haya sido instalada. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

Para el caso del acero de refuerzo en varilla redonda, la unidad de medida será el kilogramo (kg), con aproximación a un decimal, de acero de refuerzo de diámetros entre 1/4 de pulgada (1/4") y 1 1/4 pulgadas (1 1/4") y resistencias a la tracción entre 260 MPa (2.600 Kg/cm²) y 420 MPa (4.200 Kg/cm²), que haya sido instalado, espaciado y fijado de acuerdo con lo diseñado y especificado, y que haya sido aprobado por la Interventoría. El cálculo del peso del acero de refuerzo instalado, se obtendrá de los planos del proyecto y/o de las listas de despiece aprobadas por el Diseñador y por la Interventoría, a partir de los pesos unitarios nominales de las Varillas redondas, incluidos en la siguiente tabla:

Número de designación	Diámetro nominal	Pesp Unitario Nominal (kg/ml)
No 2	¼" (6.35mm)	0.250
No 3	3/8" (9.53 mm)	0.560
No 4	1/2" (12.70 mm)	1.000
No 5	5/8" (15.90mm)	1.560
No 6	3/4" (19.05mm)	2.240
No 7	7/8" (22.93mm)	3.040
No 8	1" (25.40 mm)	3.970
No 9	1-1/8" (28.85mm)	5.060

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

Alambres de fijación y amarre. Silletas, puentes, taches y estribos metálicos para apoyo, separación y recubrimiento. Desperdicios y sobrantes de varillas y alambre de amarrar. El pago se hará al costo unitario más AIU. establecidos en el contrato para el acero de refuerzo en varilla redonda instalado, que incluye los costos de suministro, transporte, corte, doblamiento, instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo, incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; equipos y herramientas para el corte, doblamiento, figuración, instalación, separación y fijación del acero de refuerzo; distanciadores o separadores; alambre de amarrar, con su desperdicio; tarimas, andamios y puentes; materiales y accesorios para iluminación; eventuales muestreos, transportes y ensayos del acero de refuerzo, mano de obra del transporte interno, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo; mano de obra de drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, cantidad, diámetro y peso del acero de refuerzo. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos aceros de refuerzo, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

ADITIVOS

Adhesivo epóxico de concreto fresco endurecido

Preparación de la superficie:

Concreto, mortero, piedra: La superficie debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos de curadores, lechada de cemento u otras sustancias extrañas. La limpieza la pueden realizar de acuerdo con la superficie, si es de concreto, mortero o piedra con chorro de arena, chorro de agua a presión, pulidora; Si es acero, hierro: La superficie debe estar seca y libre de contaminación de grasas, aceites, oxidación, cascarilla de laminación.

Aplicación:

Por medio de brocha o rodillo. En caso de aplicación sobre superficies húmedas se debe frotar el producto sobre ellas fuertemente con una brocha de cerdas cortas. Colocar el concreto fresco mientras el adhesivo esté pegajoso, si el producto se ha secado se debe aplicar una segunda capa sobre la inicial.

Medida y pago:

La medida será por kilogramo (kg) de material realmente utilizado de acuerdo con el rendimiento señalado por el fabricante, pérdida de material por demora en la elaboración de la actividad requerida será por cuenta del CONTRATISTA.

FLUIDIFICANTE PARA CONCRETO

Es un aditivo líquido para concreto, que permite la obtención de mezclas fluidas sin el empleo de agua en exceso, además mejora las resistencias a todas las edades y disminuye la permeabilidad.

El fluidificante proporciona las siguientes propiedades:

- Mejora considerablemente la manejabilidad de la mezcla.
- Facilita la colocación.
- Reduce el tiempo de vaciado del concreto.

- Disminuye la permeabilidad de la mezcla.
- Incrementa las resistencias.
- Mejora el acabado de los concretos.

Aplicación:

Para concreto fluido:

250 gr. por bulto de cemento de 50 kg.

Para concreto muy fluido:

500 gr. por bulto de cemento de 50 kg.

Si se adiciona a mezclas de alto asentamiento se puede presentar segregación, por esto es necesario reducir el agua el agua de amasado para evitar este fenómeno. El uso de concreto fluido demanda un especial cuidado en el sellado de las formaletas para evitar la pérdida de pasta,

Medida y pago:

La medida será por kilogramo (kg) de material realmente utilizado de acuerdo con el rendimiento señalado por el fabricante, pérdida de material por mal manejo en la actividad requerida será por cuenta del CONTRATISTA.

REPARACIONES DE ESTRUCTURAS DE CONCRETOS POR FISURAS O PÉRDIDA DE SUPERFICIE

Entre muchas clases de fisuras que pueden presentarse en las estructuras de concreto seleccionamos tres tipos más comunes:

- Fisuras superficiales profundidad no mayor a tres centímetros
- Fisuras profundas profundidad no mayor a cinco centímetros

- Fisuras estructurales

Las fisuras superficiales se reparan con los mismos materiales, un mortero de alta resistencia o un mortero listo y material epóxico que permita una adherencia del mortero con el concreto existente.

PROCEDIMIENTO

Para las fisuras superficiales se debe lavar perfectamente la zona con agua a presión o con Sandblasting, para retirar todo material extraño que impida la reparación (grasas, material orgánico, sales minerales, concreto sin adherencia), en seguida se debe tratar de verificar la longitud y profundidad de la fisura por medio de medio mecánicos, punzones o cinceles que ayuden a exponer la totalidad de la fisura. Logrado esto se procede a una nueva limpieza verificando que el material removido no que en la zona de reparación; se procede a aplicar una capa que cubra toda el área de reparación, y antes de secar se aplica el mortero fabricado en sitio o el mortero instantáneo, que tenga la fluidez necesaria para garantizar el perfecto sellado de la estructura, este mortero debe en lo general aplicarse en dos capas y ser impermeabilizado. La parte final y más importante es el curado con agua o con un antisol, este curado debe ser permanente en las primeras cuatros horas de ser aplicado.

Para las fisuras profundas que no afectaron la parte estructural de la zona a reparar, el procedimiento es el mismo, solo cambia en cuanto a las medidas de la fisura, sobretodo la profundidad de esta que en lo general llega hasta la parrilla adyacente o más cercana de la armadura. La limpieza es una labor importante y la misma debe llegar hasta el punto en que desaparezca la humedad de la fisura; las recomendaciones dadas en el párrafo anterior son aplicables en su totalidad para esta reparación.

Fisuras estructurales son aquellas que por su profundidad o desplazamiento requiere otro tipo de intervención, ya sea la demolición parcial o total de estructura afectada. En el



caso de ser parcial se señalará el tipo de reparación y de reforzamiento en el plano correspondiente

Medidas y pago

Para las dos primeras la medida es el metro cuadrado (m²), medido de la área intervenida y se clasificara de acuerdo con la profundidad señalada para los tipos de fisura.

El pago se hará al costo unitario más All establecidos en el contrato para el tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de suministro o producción en obra, transporte interno horizontal y vertical, instalación, conformación, acabado, fraguado, curado y protección; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas y para la producción, transporte interno horizontal y vertical, disposición, conformación, acabado, curado; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes, rumbones y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos, en los mínimos especificados formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado; mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas (rectas y curvas); mano de obra de la producción en obra, transporte interno horizontal y vertical, disposición, conformación, acabado, curado y protección; mano de obra de drenajes, tarimas, rumbones, puentes, cobertores y carreteables, todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento.

Para el tercer caso fisuras estructurales la obra a realizar se pagará de acuerdo con los items que intervengan en esa reparación (excavación, demoliciones, concreto, acero de refuerzo, relleno y retiro de sobrantes) y si es necesario aditivos, juntas de construcción;