ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONSTRUCCIÓN POR ETAPAS DEL COMPLEJO DEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE NEMOCON

OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

- El Constructor asumirá la responsabilidad sobre la ejecución total de la obra, para que esta se realice en óptimas condiciones técnicas.
- Será obligación primordial del Constructor, ejecutar la obra, estrictamente de acuerdo a los planos y especificaciones.
- Las instalaciones provisionales que se construyan deberán conectarse a redes debidamente autorizadas por las respectivas Empresas de Servicios, y el consumo deberá ser cancelado oportunamente de acuerdo a la factura o convenio acordado para la prestación del servicio.
- Se deberán disponer de elementos de protección personal para visitantes, y proveedores quienes solo deben ingresar con la autorización directa del personal administrativo designado por el contratista y/o la interventoria.
- Todo elemento o material de construcción que vaya a ser implementado en la obra, deberá dar cumplimiento a lo estipulado en los planos constructivos y en las especificaciones de construcción, para lo cual la Interventoria podrá solicitar al Constructor muestras de los diferentes materiales en el momento que lo considere conveniente.
- Todo material dispuesto por el contratista será de primera calidad, deberá cumplir con las normas de calidad vigentes y con las indicaciones señaladas en estas especificaciones.
- El Constructor antes de iniciar cualquier trabajo, deberá revisar y estudiar cuidadosamente todos los planos y documentos que contienen el proyecto, con el fin de verificar detalles, dimensiones, cantidades y especificaciones de materiales.
- Se asume que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será siempre obligación por parte del Constructor el verificar los planos y las medidas antes de iniciar los trabajos. Cualquier duda deberá consultarla por escrito en forma oportuna.
- Inspeccionar el lugar de la obra para determinar aquellas condiciones que puedan afectar los trabajos a realizar.
- Suministrar el personal competente y adecuado para ejecutar los trabajos a los que se refieren los planos y las especificaciones, en la mejor manera posible.
- Pagar cumplidamente al personal a su cargo los sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás beneficios complementarios que ordene la ley. La entidad contratante, bajo ningún concepto, asumirá responsabilidades por omisiones legales del Constructor en este aspecto.
- El Constructor deberá dar cumplimiento a la legislación vigente sobre higiene y seguridad industrial establecida para la industria de la construcción.
- Una vez finalizada la obra el Constructor deberá elaborar y entregar en

original y medio magnético **los planos record** de la misma.

- Será obligación del Constructor que el personal empleado durante el transcurso de la obra sea competente e idóneo, además de contar con la experiencia suficiente para acometer de la mejor manera las labores encomendadas.
- En obras externas como internas que estén sujetas por parte de las empresas de servicios públicos a los procesos de revisión y recibo, el Constructor deberá dar cumplimiento a las observaciones e instrucciones impartidas por los inspectores y/o interventores de las mismas.
- Trámites ante las empresas de servicios públicos para entregas de las instalaciones por él ejecutadas.
- Mantener vigilancia 24 horas de las áreas a su cargo, costo que deberá estar considerado dentro de los gastos administrativos.

ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor, antes de iniciar los trabajos debe disponer de un lugar adecuado que le sirva de oficina y depósito de materiales y herramientas. Tanto los materiales como a herramienta, deberán ser revisados y aprobados por la interventoría para comprobar que son los necesarios para la ejecución de la obra. En caso contrario, fijará un plazo prudencial para que el Constructor los lleve a la obra.

MODIFICACIONES

Si durante la localización y/o replanteo de las obras el Constructor encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones de la obra en sitio, dará aviso a la interventoría y a los representantes de la entidad contratante, quien será la encargada de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el Constructor, debe ser aprobado o rechazado por la interventoría, quien a su vez podrá hacer los cambios que considere convenientes desde el punto de vista, técnico y económico, previa consulta con la entidad contratante y el Consultor de diseño.

De todo cambio que se realice debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al Constructor. Bajo la supervisión de la interventoría, el Constructor deberá consignar en los planos definitivos dichos cambios y todos los que se realicen durante el proceso de la obra. Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones substanciales sobre el diseño original del proyecto, deberán ser consultados con el Consultor de diseño y aprobados por la interventoría.

MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

La metodología constructiva utilizada por el Constructor para desarrollar las actividades que se le contraten, deberá garantizar a la entidad contratante y a la obra los siguientes aspectos:

- Las calidades previstas en planos y especificaciones que le sean entregados.
- La estabilidad de la obra contratada.
- El cumplimiento de las normas de calidad que reglamentan algunos materiales y elementos constructivos.
- El cumplimiento de las normas de seguridad durante la ejecución de la obra.
- No afectar el desarrollo de las otras actividades que no estén a cargo suyo y que se ejecuten simultáneamente.

ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor, antes de iniciar los trabajos debe disponer de un lugar adecuado que le sirva de oficina y depósito de materiales y herramientas. Tanto los materiales como a herramienta, deberán ser revisados y aprobados por la interventoría para comprobar que son los necesarios para la ejecución de la obra. En caso contrario, fijará un plazo prudencial para que el Constructor los lleve a la obra.

MODIFICACIONES

Si durante la localización y/o replanteo de las obras el Constructor encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones de la obra en sitio, dará aviso a la interventoría y a los representantes de la entidad contratante, quien será la encargada de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el Constructor, debe ser aprobado o rechazado por la interventoría, quien a su vez podrá hacer los cambios que considere convenientes desde el punto de vista, técnico y económico, previa consulta con la entidad contratante y el Consultor de diseño.

De todo cambio que se realice debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al Constructor. Bajo la supervisión de la interventoría, el Constructor deberá consignar en los planos definitivos dichos cambios y todos los que se realicen durante el proceso de la obra. Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones substanciales sobre el diseño original del proyecto, deberán ser consultados con el Consultor de diseño y aprobados por la interventoría.

1.1. CONSIDERACIONES VARIAS

1.1.1. MATERIALES A CARGO DEL CONSTRUCTOR

Todos los materiales que sean necesarios para la construcción total de las obras, deberán ser aportados por el Constructor y colocados en el sitio de las obras. Así mismo deberá considerar las diversas fuentes de materiales y tener en cuenta en su propuesta todos aquellos factores que incidan en su suministro.

Todos los costos que demanden la compra, exploración, explotación procesamiento, transporte, manejo, vigilancia, etc., de dichos materiales serán por cuenta del Constructor, quien a su vez deberá asumir los riesgos por pérdida, deterioro y mala calidad de los mismos. El Constructor deberá suministrar a la interventoría, con la debida anticipación las muestras que se requieran y las pruebas o ensayos que se estimen pertinentes.

Si el Constructor omitiere este procedimiento, la interventoría, podrá ordenarle el descubrimiento de las obras no visibles; los gastos que tal operación demande serán por cuenta del Constructor. Las aprobaciones, por parte de la interventoría, de los materiales, no exoneran al Constructor de su responsabilidad por la calidad y estabilidad de las obras. Por lo tanto, éste deberá reparar por su cuenta las obras defectuosas y/o que no se ciñan a las especificaciones de los pliegos.

1.1.2. PRUEBAS Y ENSAYOS

Todas las pruebas y ensayos tanto de materiales como de la obra en general, se regirán por lo previsto en las especificaciones técnicas de los pliegos de condiciones y en las normas técnicas aplicables. Estos ensayos estarán a cargo del Constructor. A juicio de la interventoría, se podrán practicar pruebas o ensayos diferentes a los enunciados en las especificaciones atendiendo las recomendaciones o exigencias de los códigos o normas técnicas aplicables

1.1.3. MAQUINARIA EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución de las obras deberán ser suministrados a su cargo por el Constructor.
- Los equipos, maquinarias y herramientas que debe suministrar el

Constructor deberán ser adecuados para las características y magnitud de la obra a ejecutar.

- La reparación y mantenimiento de las maquinarias, equipos y herramientas es por cargo del Constructor, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, daño, deterioro, etc., de los mismos.

1.1.4. MANO DE OBRA Y SUMINISTRO DE PERSONAL

- Es obligación del Constructor suministrar y mantener durante la ejecución de las obras y hasta la entrega total de las mismas, a satisfacción de la entidad contratante, todo el personal idóneo y calificado de directivos, profesionales, técnicos, administrativos, obreros y demás que se requieran.
- Cuando a juicio de la interventoría, el personal al servicio de la obra resultare insuficiente o sin la experiencia necesaria, el Constructor procederá a contratar el personal que haga falta y la mano de obra calificada que se requiera o a cambiarlo, sin ningún costo para la entidad contratante.
- Todas las instrucciones y notificaciones que la interventoría o la entidad contratante impartan al representante del Constructor, se entenderán como hechas a este. Del mismo modo, todos los documentos que suscriban los profesionales del Constructor, tendrán tanta validez como si hubieran sido emitidos por el Constructor mismo.
- El personal que emplee el Constructor será de su libre elección y remoción. No obstante lo anterior, la entidad contratante se reserva el derecho de solicitar al Constructor el retiro o traslado de cualquier trabajador suyo, si la interventoría considera que hay motivo para ello.
- Las indemnizaciones que se causen por concepto de terminación unilateral de contratos de trabajo, corren por cuenta del Constructor. Toda orden de retiro o traslado de personal impartida por la interventoría, deberá ser satisfecha por el Constructor dentro de los tres (3) días hábiles a la comunicación escrita en ese sentido.
- Es obligación del Constructor suscribir contratos individuales de trabajo con el personal que utilice en la obra y presentar a la interventoría copias de estos contratos. Además, deberán entregar, conforme a las fechas acordadas en los respectivos contratos, copias de las plantillas de pago de los salarios suscritas por los trabajadores, con indicación de las respectivas cédulas de ciudadanía.
- Será por cuenta del Constructor el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución de las obras.
- El Constructor deberá responder oportunamente por toda clase de demandas, reclamos o procesos que interponga el personal a su cargo o el de los subcontratistas.

- Los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones que pagará el Constructor a sus trabajadores, obligaciones que debe tener en cuenta al formular su propuesta, son como mínimo, los que señala el código Sustantivo del Trabajo y demás normas legales complementarias.
- Es entendido que el personal que el Constructor ocupe para la realización de las obras, no tendrá vinculación laboral con la entidad contratante y que toda responsabilidad derivada de los contratos de trabajo correrá a cargo exclusivo del Constructor.

1.1.5. INSTALACIONES PROVISIONALES

El Constructor deberá tener en cuenta en su oferta los costos que demande la construcción y conservación de obras provisionales o temporales, tales como campamentos, oficinas, depósitos, vías, talleres, dotaciones, herramientas y obras para control de cualquier tipo de contaminación. Igualmente deberá considerar que son por cuenta del Constructor las acometidas y distribución temporal de los servicios de energía, agua y teléfono, en los sitios que se requieran y los elementos necesarios de protección y seguridad tanto para su personal como para sus instalaciones.

A la terminación del contrato, el Constructor deberá retirar por su cuenta todas las obras provisionales dejando la zona de trabajo limpia y en orden, bien sea que las haya utilizado él o sus subcontratistas. Igualmente, deberá proceder a desocupar y asear las instalaciones permanentes que la entidad contratante le hubiere autorizado utilizar.

ESPECIFICACIONES GENERALES

1.2. CONCRETOS

1.2.1. DESCRIPCIÓN

Esta especificación cubre las normas vigentes que deben cumplirse con respecto al suministro de materiales, equipos, mano de obra, encofrados, tuberías embebidas, juntas de construcción, transporte, vaciado, curado, desencofrado y ensayos de concretos requeridos durante el desarrollo de la obra.

El concreto a utilizar en las obra, podrá ser preparado en sitio o provenir de una central de mezclas aprobada por el contratante. Todos los elementos de concreto reforzado, estructurales o no, se construirán de acuerdo con los diseños estructurales y detalles indicados en los planos, siguiendo las especificaciones estipuladas en la N.S.R.-10. Para la elaboración del concreto y colocación del acero de refuerzo. El constructor, con suficiente anterioridad a la ejecución de la obra, deberá presentar la caracterización de materiales y los diseños de mezclas de la planta de premezclados que suministrara los concretos a la obra y/o deberá contratar con una compañía especializada y aprobada por la interventoría, los diseños de las mezclas que serán utilizadas durante el transcurso de la obra, para poder determinar las dosificaciones, granulometría y demás condiciones óptimas para obtener las condiciones de manejabilidad y resistencia del concreto requerido para el proyecto.

1.2.2. MATERIALES

Esta especificación indica las normas que se deben cumplir en lo referente a materiales, preparación y utilización de concretos con resistencias entre 14 a 28 MPa. Todos los materiales empleados en la dosificación del concreto deben cumplir con las exigencias de la norma N.S.R.-10 y las que correspondan a las Normas Técnicas Colombianas.

El concreto está constituido por una pasta aglutinante de cemento Portland, agua y materiales granulares de fuentes naturales o de trituración tales como grava o triturado como agregado grueso y arena como agregado fino.

1.2.3. CEMENTO

El cemento utilizado debe ser cemento Portland tipo 1 y deberá corresponder a aquel sobre el cual se hace la dosificación del concreto. Debe cumplir con normas técnicas Colombianas.

1.2.3.1. Normas generales (NTC)

N° 30. Cemento Portland. Clasificación y nomenclatura.
N° 31. Cemento Portland. Definiciones.
N° 108. Cementos. Extracción de muestras.

1.2.3.2. Especificaciones

NTC N° 121. Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas.
NTC N° 321. Cemento Portland. Especificaciones técnicas.

Además de las normas citadas anteriormente, el cemento deberá cumplir con los siguientes requisitos:

No se harán mezclas con cemento que por estar recién fabricado, esté a temperatura superior a lo normal.

No se utilizará cemento que presente alteración en sus características, ya sea por envejecimiento o meteorización.

1.2.3.3. Almacenamiento

El cemento a granel deberá almacenarse en silos cubiertos o tanques herméticos. El cemento empacado en sacos se almacenará en depósitos cubiertos libres de humedad y bien ventilados; se colocará sobre plataformas de madera elevadas por lo menos 15 cm sobre el nivel del suelo, en arrumes que no sobrepasarán los dos metros de altura y no deberán colocarse más de 14 sacos uno sobre otro. También deberán estar separados por lo menos en 50 cm de las paredes. Se tendrá especial cuidado en evitar la absorción de humedad. El cemento deberá utilizarse en obra, siguiendo estrictamente el orden cronológico de recibo.

Cumplidas las anteriores condiciones, no se requerirá de ensayos para determinar la calidad del cemento, excepto cuando haya razones para suponer que éste haya podido alterarse ó que el período de almacenamiento sea superior a los dos meses. En estos casos el interventor deberá exigir las pruebas necesarias que demuestren que el cemento se halla en condiciones satisfactorias para su empleo en obra.

Las pruebas se harán en un laboratorio competente previamente aprobado por la interventoría y tendrán como base las normas técnicas que se relacionan a continuación:

1.2.3.4. Normas para ensayos del cemento Portland

NTC N° 33.	Método para la determinación de la finura del cemento por medio del aparato BLAINE de permeabilidad al aire.
NTC N° 107.	Ensayos en autoclave para determinar la expansión del cemento.
NTC N° 109.	Cementos. Método para determinar los tiempos de fraguado del cemento hidráulico por medio de las agujas de GILLMORE.
NTC N° 110.	Método para determinar la consistencia normal del cemento.
NTC N° 117.	Método para determinar el calor de hidratación del cemento Portland.
NTC N° 118.	Método para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico mediante el aparato de VICAT.
NTC N° 184.	Cementos hidráulicos. Método de análisis químicos.
NTC N° 221.	Método de ensayo para determinar el peso específico del cemento Portland. NTC No 225. Falso fraguado del cemento Portland. Método del mortero.
NTC N° 226.	Método del ensayo para determinar la finura del cemento hidráulico sobre los tamices 74 U y 149U.
NTC N° 294.	Método de ensayo para determinar la finura del cemento hidráulico sobre el tamiz 44 U.
NTC N° 297.	Falso fraguado del cemento Portland. Método de la pasta.
NTC N° 597.	Determinación de la finura del cemento Portland por medio del Turbidímetro. NTC No 1512. Ensayo químico para determinar la actividad pusilánima.
NTC N° 1514.	Cemento. Ensayo para determinar la expansión por el método de las agujas de LE CHATELIER.
NTC N° 1784.	Cemento. Determinación de la actividad puzolánica. Método de contribución a la resistencia a la compresión.

1.2.3.5. Extracción de muestras

Extracto de la Norma NTC 108.

Almacenamiento en silos herméticos: Se deberá tomar una muestra de 5 kilos por cada 85 toneladas de cemento. La muestra será representativa tomando porciones de distintos sitios.

Cemento Empacado: Se deberá tomar una muestra de por lo menos 5 kilos por cada 85 toneladas de cemento. Esta muestra se tomará mezclando las fracciones que

resulten de tomar una muestra por cada 2.5 toneladas.

Protección de las muestras: Inmediatamente después de su extracción, las muestras se depositarán en recipientes herméticos, envases de hojalata, bolsas impermeables ó de plástico, que se deben sellar inmediatamente después de llenarlas.

1.2.4. AGREGADOS

Los agregados para concreto deben cumplir la norma NTC 174. El agregado fino consistirá en arena natural, arena manufacturada o una combinación de ambas. El agregado grueso consistirá en piedra triturada, grava, o una combinación de éstas.

1.2.4.1. Agregado Fino

El constructor obtendrá la arena en fuentes que deben ser previamente aprobadas por el interventor. La aprobación de la fuente no implica una aprobación tácita de todo el material extraído de ella. La arena debe ser uniforme, limpia, densa y libre de toda materia orgánica.

El constructor será responsable por la calidad de la arena y deberá realizar periódicamente los ensayos de las muestras para los contenidos de arcilla y de materia orgánica.

El agregado fino deberá estar gradado dentro de los siguientes límites:

Tamiz (NTC 32)	Porcentaje que pasa
9.5 mm	100
4.75 mm	95 a 100
2.36 mm	80 a 100
1.18 mm	50 a 85
600 mm	25 a 60
300m	10 a 30
150 m	2 a 10

El mínimo porcentaje dado arriba para el material que pasa los tamices 300 mm y 150 mm puede reducirse a 5 y a 0 respectivamente, si el agregado va a usarse en concreto con aire incluido y un contenido de cemento mayor de 237 kg/m3, o en concreto sin aire incluido con un contenido de cemento mayor de 297 kg/m3. o si

se usa un aditivo mineral aprobado para suplir deficiencia en el porcentaje que pasa estos tamices. El concreto con aire incluido es aquel que contiene cemento con incorporador de aire o aditivo incorporador de aire y que logre un contenido de aire de más del 3%.

1.2.4.2. Agregado grueso

El agregado grueso será grava tamizada o roca triturada lavada, de la mejor calidad y proveniente de fuentes previamente autorizadas por la interventoria. Se debe controlar la calidad del material en cuanto a uniformidad y verificar que se encuentre libre de lodos y materiales orgánicos.

Los agregados no deben presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. El tamaño de los agregados gruesos puede variar entre ½" y 1½". Los agregados gruesos tendrán, según el caso la gradación que determine el diseño de mezclas ya mencionado.

La cantidad de sustancias perjudiciales en los agregados gruesos no excederá los límites prescritos en la siguiente tabla:

Materiales	Máximo porcentaje del peso Total de la muestra
Grumos de arcilla	0.25
Partículas blandas	5.00
Material que pasa el tamiz 74 (Tamiz 200)	1.00
Carbón y lignito	
Superficie del concreto a la vista	0.50
Los demás casos	1.00

El agregado estará libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas.

El agregado grueso tendrá una perdida no mayor del 40% en los ensayos de desgaste según las normas NTC 10.

El tamaño máximo del agregado grueso no debe exceder los siguientes valores, escogiéndose siempre el que arroje el menor tamaño:

- 1/5 de la dimensión mínima entre caras de la formaleta
- 1/3 de la altura de las placas macizas
- ¾ de la separación mínima entre los bordes de las varillas de refuerzo.

Se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones cuando se existan dudas sobre las siguientes características del material:

- Un proceso de lavado sencillo elimina en la generalidad de los casos los excesos de materia orgánica y de finos.
- Comprobar visual y manualmente, que los agregados están constituidos por partículas duras, recias y durables, de naturaleza no porosa, y sin señales de desintegración, un bajo peso unitario en el agregado grueso es síntoma de esta última característica.
- La mala gradación en la arena, si no tiene una cantidad excesiva de finos no afecta mucho la resistencia del concreto ni la cantidad de cemento necesaria, pero sí la maleabilidad de este.
- En general, es posible utilizar arenas más gruesas cuando son de grano redondo, que cuando son de granos muy angulares.
- El uso del agregado grueso del mayor tamaño posible reduce la cantidad de cemento y agua necesarios para obtener la misma resistencia y el mismo asentamiento.

1.2.4.3. Almacenamiento

El almacenamiento de agregados fino y grueso deberá hacerse en sitios especialmente preparados para este fin que permitan conservar el material libre de tierra y elementos extraños.

Los agregados se almacenarán en forma separada de manera que se evite la segregación de tamaños. No se permitirá la operación de equipos con tracción por orugas sobre las pilas de agregado grueso. La extracción se hará en forma tal que se evite la separación de los materiales. Las pilas de los agregados se dispondrán en sitios que cuenten con facilidades de drenaje previamente acondicionados. Se deberá contar con una provisión suficiente de agregados que permitan mantener el vaciado de concreto en forma continua.

1.2.4.4. Normas generales (NTC)

N° 32. Tamices de ensayo de tejido de alambre.
N° 129. Agregados pétreos. Extracción y preparación de muestras.

N° 385. Hormigón y sus agregados. Terminología.

1.2.4.5. Especificaciones

NTC N° 174. Especificaciones de los agregados para el hormigón.
NTC N° 579. Efectos de las impurezas orgánicas del agregado fino sobre la resistencia de morteros y hormigones

1.2.4.6. Ensayos

NTC N° 77. Tamizado de materiales granulados. (Agregados áridos)
NTC N° 78. Agregado para hormigón. Determinación del porcentaje que pasa el tamiz 74 U. Método del lavado.
NTC N° 92. Método para determinar la masa unitaria de los agregados.
NTC N° 93. Determinación de la resistencia al desgaste de los tamaños mayores de agregados gruesos, utilizando la máquina de los Ángeles.
NTC N° 98. Determinación de la resistencia al desgaste de los tamaños menores de agregados gruesos, utilizando la máquina de los Ángeles.
NTC N° 126. Modo para determinar la resistencia de los agregados a los ataques con sulfato de sodio o sulfato de magnesio.
NTC N° 127. Método para determinar el contenido aproximado de materia orgánica en arenas usadas en la preparación de morteros y hormigones.
NTC N° 130. Método para determinar la cantidad de partículas livianas en los agregados pétreos.
NTC N° 175. Método químico para determinar la reactividad potencial de los agregados. NTC No 176. Método para determinar la densidad y la absorción de agregados gruesos. NTC No 183. Método para determinar la dureza al rayado en los agregados gruesos.
NTC N° 237. Método para determinar el peso específico y la absorción de los agregados finos.
NTC N° 589. Hormigón. Método para determinar el porcentaje de terrones, arcillas y partículas deleznables en el agregado.
NTC N° 1776. Agregados para el hormigón. Determinación del contenido de humedad total.

1.2.5. AGUA

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto deberá ser limpia y libre de cantidades excesivas de limo, material orgánico, sales y demás impurezas. Deberá cumplir con lo especificado en la norma NSR 98. En caso de duda, el interventor podrá ordenar un análisis químico del agua, cuyos resultados deben estar entre los siguientes parámetros:

PH	Entre 5.5 y 9.0
Sustancia disuelta	15 Gramos/ litro
Sulfato (En SO4)	1 Gramos/ litro
Sustancias orgánicas disueltas en agua	15 Gramos/ litro
Ion de Cloruro	8 Gramos/ litro
Hidrato de Carburo	No debe contener

1.2.6. ADITIVOS

Solo se podrán utilizar cuando así lo indiquen expresamente los planos, especificaciones particulares y/o el diseño de mezclas correspondiente. Los aditivos serán usados siguiendo las instrucciones de la casa fabricante y deberán cumplir con lo especificado en la norma NSR-10 y con la norma NTC N° 1299 referente a aditivos químicos para hormigón.

1.2.7. PROPORCIONES DE LA MEZCLA

En todos los planos de construcción y de detalle deberá estar expresado claramente la resistencia a la compresión f´c del concreto para la cual se haya diseñado cada parte de la estructura.

Las proporciones de la mezcla deben establecerse con base en diseños y mezclas de prueba hechas en el laboratorio. También debe cumplir con las exigencias de la norma NSR 10 y con las normas técnicas Colombianas. La mezcla debe proporcionarse para una resistencia que exceda la del diseño 85 kg/cm², salvo en los casos en que se disponga de un registro de no menos de 30 resultados de una o dos series, como máximo, de ensayos consecutivos de resistencia, realizados con materiales y en condiciones similares, sobre concretos de resistencia que no difiera en más de 70 kg/cm² del concreto que se pretende diseñar.

El Interventor podrá autorizar que se prepare concreto en las proporciones

indicadas en la Tabla para mezclados del concreto, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- Que la resistencia máxima del concreto especificado sea menor a 175 kg/cm².
- Que la cantidad de agua que se agregue a la mezcla sea apenas la suficiente para obtener la maleabilidad adecuada en el concreto.
- Para el uso de la tabla para mezclado de concreto se debe comenzar con una mezcla de tipo B de acuerdo con el tamaño máximo de agregado correspondiente. Si la mezcla queda de buena resistencia, se usará en la obra. Si la mezcla queda con apariencia muy arenosa se usará el tipo C y si queda pobre en arena, el tipo A.

Las cantidades indicadas corresponden al caso de arena seca. Estas proporciones de las mezclas, en peso, pueden expresarse en volumen, obteniendo los pesos de los agregados sueltos.

TABLA PARA EL MEZCLADO DEL CONCRETO						
Tamaño Máximo	Tipo	Kg/m³			Kg/bulto	
		Cemento	Arena	Grava	Arena	Grava
½"	A	391	1018	706	130	90
	B	386	964	779	125	101
	C	380	949	828	125	109
¾"	A	369	922	883	125	120
	B	358	894	932	125	130
	C	352	842	992	120	141
1"	A	358	894	932	125	130
	B	347	830	1014	120	146
	C	341	779	1051	114	154
1 ½"	A	335	837	1032	125	154
	B	324	775	1102	120	170
	C	319	725	1170	114	183
2"	A	319	797	1119	125	175
	B	313	749	1198	120	191
	C	302	690	1220	114	202

El constructor deberá suministrar el equipo aprobado por la interventoria para la medición de las cantidades de materiales que componen el concreto controlando así los volúmenes y pesos. El interventor podrá exigir que se verifique la exactitud de los elementos de medición, tales como cajones o balanzas, para cerciorarse que no existan variaciones superiores al 1% cuando se emplea cemento en bultos ó cemento al granel. Para el agua se aceptan variaciones equivalentes al 1% y la

medición puede hacerse ya sea por peso o por volumen.

1.2.8. MEZCLADO Y COLOCACIÓN

Antes de comenzar el mezclado y colocación del concreto deberá tenerse cuidado de que todo el equipo que se va a emplear esté limpio, que las formaletas estén construidas en forma correcta, adecuadamente húmedas y tratadas con antiadherentes, y que el acero de refuerzo esté debidamente colocado de acuerdo con los planos y especificaciones.

En caso de que sea autorizada la mezcla en obra, el concreto se deberá mezclar por medios mecánicos en una mezcladora aprobada por el interventor y operada a la velocidad recomendada por el fabricante. El mezclado deberá ser de 1 ½ minutos por lo menos. Deberá evitarse un mezclado muy prolongado que tienda a romper el agregado. Antes de añadir materiales nuevos a la mezcladora, ésta deberá desocuparse totalmente.

Sólo se podrá mezclar concreto en obra en las siguientes condiciones:

- En aquellos elementos o actividades que lo permita expresamente el interventor, por no cumplir una función importante en la estructura o en el aspecto final de la obra, tales como atraques de tuberías, fijación de chazos, etc.
- En casos de emergencia, a juicio del Interventor y para volúmenes de concreto menores de un (1) m3 siempre y cuando no se utilicen en elementos estructurales.

El Slump o asentamiento permitido en el concreto será:

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RECOMENDADO	LÍMITE
Losas fundidas sobre el suelo	2	1 - 3
Cimiento en concreto simple y muros de gravedad	3	2 - 4
Muros de contención reforzados y cimientos reforzados	3 - 4	2 - 5
Placas, vigas y muros reforzados	4	3 - 5

- En todos los casos un mínimo de 1” (1 pulgada).
- Para losas macizas, cimientos y zapatas, un máximo de 3” pulgadas.
- Los requisitos y manera de hacer el ensayo se indican la norma NTC 396

La operación del transporte del concreto al sitio de vaciado, deberá hacerse por

métodos que eviten la segregación de los materiales de concreto y su endurecimiento o pérdida de plasticidad. Se deberá transportar el concreto a un sitio tan próximo como sea posible al de su colocación, para evitar manipuleos adicionales que contribuyen a la segregación de los materiales. Igualmente se colocará dentro de la formaleta tan cerca como sea posible en su posición final, sin desplazarlo excesivamente con el vibrador.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo, deberán cumplir con todos los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM.

No se permitirá la colocación de concreto con más de 30 minutos de posterioridad a su preparación. No se permitirá adicionar agua al concreto ya preparado, para mejorar su plasticidad. El concreto no se dejará caer de alturas mayores de 1 metro, salvo en el caso de columnas o muros en el cual la altura máxima dentro de la formaleta será de 3 metros.

La operación de colocar concreto deberá efectuarse en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o por el Interventor. En general, el llenado de moldes se debe terminar o cortar donde no se afecte la resistencia de la estructura.

A continuación se dan las recomendaciones para la elección de juntas de construcción:

1. Se deberán estudiar los diagramas de momentos flectores, fuerzas cortantes y fuerzas sísmicas para recomendar los lugares convenientes para la localización de las juntas procurando no afectar el comportamiento de la estructura.
2. Para elementos que se fundan verticalmente, la junta deberá ser horizontal, equidistante entre 2 varillas consecutivas del refuerzo horizontal y preferentemente provista la llave.
3. En caso de estructuras que deban estar en contacto con el agua, se procurará que no haya juntas distintas de las indicadas en los planos.

El concreto deberá consolidarse por medio de vibradores que operen a no menos de 7.000 revoluciones por minuto complementado por operaciones manuales utilizando varillas. Se deberá tener especial cuidado de que el concreto rodee completamente el refuerzo y llegue a todos los sitios, especialmente las esquinas. No se permitirá desplazar el concreto de un sitio a otro, dentro de las formaletas, con el vibrador.

En los muros y las columnas el Interventor podrá autorizar que se golpeen los travesaños o mordazas para facilitar la consolidación del concreto, siempre y cuando haya la seguridad de que no se va a desplomar o dañar la formaleta. No se

deberá aplicar el vibrador directamente sobre el refuerzo porque se puede destruir la adherencia con el concretoque haya comenzado a fraguar.

En caso de secciones muy reforzadas, en formaletas profundas como las de muros o columnas, o cuando la vibración no asegure el completo recubrimiento del refuerzo, se deberá colocar una primera capa de espesor no menor de 3 cm. de mortero mezclado con las mismas proporciones arena/cemento que el concreto; este mortero debe colocarse inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto de tal manera que en ese momento el mortero se encuentre plástico, es decir, ni endurecido ni fluido.

1.2.9. CURADO

Todas las superficies del concreto se protegerán del sol adecuadamente. También se protegerá el concreto fresco de las lluvias, agua corriente, vientos y otros factores perjudiciales.

Para asegurar un curado adecuado del concreto, éste debe mantenerse húmedo y a una temperatura no menor de 10 grados centígrados ó 50° F, por los menos durante una semana (7 días). La humedad en el concreto puede lograrse por medio de rociados periódicos o cubriéndolo con un material que se mantenga húmedo. Debe ponerse especial atención al curado húmedo de elementos horizontales o que tengan superficie tales como vigas, placas, muros, etc.

El Constructor podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes conformados de acuerdo con la especificación C-309 de la ASTM. El compuesto se aplicará a pistola ó brocha inmediatamente sea retirada la formaleta sobre el concreto saturado con superficie seca y deberá formar una membrana que contenga el agua. En caso de usar sellador para el curado, las reparaciones del concreto no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies.

Los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, no serán aceptados y perderá el Constructor todos los derechos a reclamación alguna. Estos concretos deberán ser demolidos y vueltos a ejecutar por cuenta del Constructor.

1.2.10. CRITERIOS PARA LA ACEPTACION DEL CONCRETO

Cada muestra que se tome del concreto debe estar constituida, como mínimo, por 8 cilindros, que se deben ensayar a la compresión así: 2 a los 7 días, 2 a los 14 días, 2 a los 28 días y dos testigos. El resultado del ensayo es el promedio de las resistencias de los cilindros. La toma y ensayo de las muestras debe hacerse según el procedimiento indicado en las normas.

Los resultados de los ensayos serán evaluados por la interventoría, quien en caso de que estos se encuentren por debajo de los valores especificados para cada clase de concreto, podrá ordenar pruebas adicionales ó la demolición de las estructuras correspondientes.

Si el concreto no cumple los requisitos de resistencia establecidos, se hará, conjuntamente entre el Interventor y el Constructor, un estudio de la estructura para determinar si es aceptable o no y en este caso definir, con el Calculista, las reparaciones necesarias que correrán a cargo del Constructor, sin mengua ninguna de su responsabilidad.

Las investigaciones y comprobaciones sobre la estructura pueden ser:

- Investigación analítica de la seguridad de la estructura.
- Pruebas con martillo de impacto.
- Tomas y ensayo de núcleos de concreto en la estructura.
- Ensayos de carga.
- Otros procedimientos. (Propuestos por el contratista y aprobados por la interventoría)

Cuando se prevean dificultades especiales en el curado, se deberán tomar muestras adicionales de los concretos, para curar en la obra en condiciones similares a las que se tendrán en el curado de la estructura. Este se considerará aceptable si los cilindros así curados dan resistencias no menores del 85% de los cilindros curados en las condiciones y con los procedimientos descritos en la norma NTC N° 550. Si esta condición no se cumple, deberá mejorarse el curado y proceder de acuerdo con lo indicado anteriormente.

1.2.10.1. NORMAS GENERALES

NTC N° 454.	Hormigón fresco. Toma de muestras.
NTC N° 490.	Y eso para refrendado de cilindros de hormigón.
NTC N° 550.	Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo de compresión.
NTC N° 1377.	Hormigón, Elaboración y curado de muestras en el laboratorio.
NTC N° 1977.	Compuestos para el curado del hormigón.

1.2.10.2. NORMAS PARA ENSAYOS DE HORMIGÓN

NTC N° 396.	Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.
NTC N° 491.	Mortero de azufre para refrendado de cilindros de hormigón. Ensayo de compresión.

NTC N° 673.	Ensayos de resistencia y compresión de cilindros normales de hormigón.
NTC N° 722.	Ensayo de tracción indirecta de cilindros normales de hormigón.
NTC N° 889.	Ensayo de resistencia a la compresión y tracción indirecta de núcleos de hormigón.
NTC N° 1032.	Determinación del contenido de aire en hormigón. Método de presión.
NTC N° 1294.	Método de ensayo para determinar la exudación del hormigón.
NTC N° 1513.	Hormigón. Ensayo acelerado para la predicción de resistencias futuras de compresión.

1.2.11. RESANES EN EL CONCRETO

El constructor debe tomar todas las medidas pertinentes para evitar defectos e imperfecciones en el concreto. Si sucede este evento se deben hacer las reparaciones necesarias por parte de personal especializado y bajo supervisión directa de la interventoría.

La demolición o reparación del elemento de concreto quedará a juicio del interventor, dependiendo del tamaño del daño y la importancia estructural del elemento afectado. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones correrán por cuenta del constructor, sin que se constituya como obra adicional que implique un reconocimiento por parte del interventor o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

La reparación de las superficies de concreto deberá hacerse durante las 24 horas siguientes al retiro de la formaleta.

Todos los sobrantes y rebabas del concreto que hayan fluido a través de los empates de la formaleta o en la unión de los elementos prefabricados, deberán esmerilarse en forma cuidadosa.

Cuando la reparación sea pertinente, la interventoría fijará el proceso a seguir. Para resanar se debe picar la zona afectada hasta retirar completamente el concreto imperfecto y reemplazarlo con un mortero mezclado en condiciones tales que las relaciones de arena – cemento y agua – cemento sea igual a las del concreto especificado.

1.2.12. CONCRETO VISTO:

Cuando se indica concreto a la vista el constructor deberá garantizar la apariencia homogénea de la superficie de los elementos estructurales o no estructurales que no tendrán acabado diferente al terminado de concreto.

Estos elementos deberán estar completamente alineados horizontal y verticalmente, estar libre de rebabas, manchas y demás elementos que afecten su apariencia. La indicación de concreto visto debe cumplir igualmente las especificaciones de resistencia señalados en los planos estructurales.

A juicio del interventor se colocarán biseles o esquineros en la formaleta que permitirá el vaciado del concreto. Para garantizar la buena apariencia del concreto deberán utilizarse aditivos desmoldantes.

1.2.13. JUNTAS

Las juntas de construcción se harán según lo indicado en los planos y en los sitios en donde se requiera, de acuerdo con las condiciones en que se ejecuten los trabajos previa aprobación de la interventoría. La superficie de concreto en la que se forme la junta se limpiará con cepillos de acero u otros medios que permitan remover la lechada, los agregados sueltos y cualquier materia extraña. Se eliminará de la superficie el agua estancada e inmediatamente antes de iniciar la colocación de concreto nuevo, se humedecerá intensamente la superficie y se cubrirá con una capa de mortero o lechada de cemento.

El acero de refuerzo continuará a través de las juntas si no se indica lo contrario.

Las juntas de dilatación se construirán en la forma y en los sitios indicados en los planos o por la interventoría. Los sellos de cinta se colocarán centrados en las juntas y se asegurarán firmemente para que conserven su correcta ubicación durante el vaciado de concreto. Los empates e intersecciones de la cinta deberán mantener la continuidad del sello y se efectuarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las juntas no indicadas en los planos, se harán y localizarán de tal manera que no perjudiquen la resistencia de la estructura.

1.2.14. PAGO:

Se cancelara cada ítem de acuerdo a lo indicado en la especificación particular.

Se tendrá en cuenta la siguiente discriminación de elementos estructurales:

Elementos "EMBEBIDOS": cuando éstos queden fundidos dentro de otro elemento estructural de tal forma que la formaleta de uno de ellos sirva para el elemento "embebido".

Elementos "AEREOS": cuando para su construcción sea necesaria la elaboración de formaleta particular para el elemento o que parte del mismo no quede "embebido" dentro de otro.

Elementos "CONFINADOS": cuando las vigas y/o columnas no tengan características de resistencia estructural más que la de ayudar al amarre de muros mediante su confinamiento. Estos elementos tienen como característica general que dos de las caras de los muros construidos sirven como parte de la formaleta del elemento, requiriendo poca formaleta adicional y usando los muros como soporte de la misma.

Cuando las vigas o viguetas o partes de columnas queden embebidas entre losas de entrepiso, el concreto correspondiente a éstas no se contabilizará por aparte y se considerará dentro de la cantidad calculada del área de la losa. Si parte de la viga queda por fuera de la losa, el volumen de concreto correspondiente se contabilizará como viga y se pagará al precio unitario correspondiente a la sección primitiva de la misma.

1.3. ACERO DE REFUERZO

1.3.1. ACERO CORRUGADO:

Las barras de acero empleadas como refuerzo del concreto deben cumplir con lo estipulado en las normas NSR 10, NTC 2289, NTC 248 y con las demás normas que se relacionan más adelante.

1.3.1.1. MATERIALES

El refuerzo deberá cumplir, según el caso, con las normas técnicas que se relacionan a continuación:

NTC No. 116. Alambre duro de acero para el refuerzo del concreto. NTC No. 159. Alambre de acero para precomprimido.
NTC No. 161. Barras lisas de acero al carbono para hormigón armado. NTC No 245. Barras de acero al carbono trabajadas en frío.
NTC No 248. Barras corrugadas de acero al carbono para hormigón reforzado.
NTC No 1182. Barras de acero aleado acabadas en frío.
NTC No 1907. Alambre corrugado de acero para hormigón armado.

NTC No 1920. Acero estructural.
NTC No 1925. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo del hormigón.
NTC No 1950. Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.
NTC No 2310. Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo de hormigón.

1.3.1.2. ENSAYOS

NTC No 1. Ensayo de doblamiento para producto metálico.
NTC No 2. Ensayo de tracción para productos de acero.

Cuando el interventor lo considere necesario se deben realizar ensayos para comprobar las características del acero que se emplee en la obra los que se deben realizar según las normas técnicas antes citadas.

1.3.1.3. EJECUCIÓN

Se utilizará el tipo de refuerzo especificado en los planos. Todo el acero de refuerzo de cualquier elemento, debe estar colocado en su sitio con 24 horas de anticipación al proceso de vaciado, para poder ser inspeccionado por la interventoría.

Antes de quedar cubiertas por el concreto, debe comprobarse que las varillas de refuerzo no presenten barro, aceite, oxido ú otros elementos o sustancias que afecten la adherencia con el concreto.

DIÁMETRO	TOLERANCIA PORCENTUAL EN PESO		TOLERANCIA PORCENTUAL EN DIAMETRO
	INDIVIDUAL	LOTE	
Menor que ½"	-8.0 a +10.0	-6.0 a + 6.0	-4.0 a + 5.0
Mayor ó igual a ½"	-5.0 a +6.0	-3.5 a + 4.0	-2.5 a + 3.0

Sólo se aceptará el doblado en frío de las varillas; no se permitirá desdoblar hierro con diámetro mayor o igual a ½". No se permitirá el uso de soldadura para la fijación o punteo del hierro ni para empalmar varillas de aceros con f´y mayor de 40.000 PSI.

Para mantener los recubrimientos de concreto ó entre el acero y la formaleta, sólo se podrán utilizar bloques de concreto o elementos metálicos tales como puentes, estribos, taches, amarres superiores, etc. No se autorizará el empleo de trozos de ladrillo, tubería metálica, bloques de madera u otros elementos que desmejoren la

calidad y el acabado final del concreto.

El refuerzo se utilizará en las longitudes indicadas en los planos; cualquier variación en los despieces, empalmes y traslapos tendrá que ser aprobada por el interventor, previa consulta y autorización expresa del diseñador estructural.

1.4. ALCANTARILLADO

Esta sección comprende la construcción de redes de alcantarillado tanto de aguas lluvias como de aguas negras, incluyendo la construcción de cajas de inspección, cámaras de inspección, sumideros, las conexiones domiciliarias, empotramiento y anclaje de tuberías, realce de cámaras, cajas y sumideros, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones

1.4.1. EXCAVACIONES

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones aplicables a la sección MOVIMIENTOS DE TIERRA.

1.4.2. DRENAJES DE LAS BRECHAS

Durante la instalación de la tubería, la brecha deberá estar completamente seca. En caso de aguas que corran por la brecha, esta podrá ensancharse, previa autorización del interventor para conducir las aguas por un costado de las mismas empleando tuberías o canaletas.

Cuando aparezcan aguas de infiltración en la brecha se deberá emplear un sistema adecuado para bajar el nivel freático mientras se ejecutan los trabajos. Las aguas de infiltración no se podrán dejar conectadas a las tuberías del alcantarillado.

1.4.3. MATERIALES

La tubería de concreto simple deberá cumplir con las normas NTC 1022. La tubería de concreto reforzado deberá cumplir con la norma NTC 401.

Los tubos y accesorios fabricados de Cloruro de Polivinilo rígido deberán estar basados en las normas NTC 382, ASTMD 2466.

En la tubería PVC las uniones y empalmes se limpiaran con limpiador PVC y se sellaran con soldadura liquida de PVC.

1.4.4. INSTALACION DE LA TUBERIA

Este trabajo se refiere a la colocación y pega de tuberías de concreto centrifugado sin refuerzo o con refuerzo tipo extra fuerte y corriente, unión mortero o unión caucho, previa excavación y nivelación del piso de las zanjas a las cotas de nivel estipuladas en los planos de construcción, o determinadas por el Interventor, teniendo en cuenta las presentes especificaciones y las estipuladas en las Normas Generales de Construcción para redes de alcantarillado de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.

La fundación para la tubería debe ser conformada para que al colocar el tubo este quede apoyado por lo menos en el diez por ciento (10%) de su altura total, salvo lo indicado en los planos. Antes de colocar los tubos, la campana y el espigo de cada uno se limpiarán cuidadosamente de toda tierra o lodo que tengan adheridos y de otras materias extrañas. La colocación de los tubos se comenzará siempre en cada tramo entre cámaras, partiendo de la cota más baja y avanzado hacia la más alta y de manera que las campanas queden en la parte más alta de los tubos.

Cuando la brecha quede abierta durante la noche o la colación de la tubería se suspenda por cualquier causa, los extremos de los tubos deberán mantenerse cerrados para evitar que penetren en ellos basuras, lodos o cualquier material extraño.

Para efectuar la unión de los tubos se utilizará mortero de cemento 1:2, teniendo cuidado de hacer la unión completamente concéntricas. Después de efectuar la unión se limpiará el interior de la tubería para eliminar el mortero que haya penetrado en ella. Cuando la unión es del tipo Unión de Caucho debe seguirse un procedimiento adecuado para que este quede debidamente localizado en la cuna del espigo de la tubería una vez terminada la operación de instalación. No se admitirá la reparación de empaques rotos con pegantes, solo se admiten pegas debidamente vulcanizadas.

El interventor podrá ordenar el uso de atraques en concreto para tuberías cuya profundidad sea muy pequeña en su concepto, para evitar daños a las tuberías por el paso de vehículos o del equipo de construcción de las obras.

El error tolerable en las cotas de bateas, exceptuando los puntos extremos de cada tramo, será de un centímetro (1 cm), en pendiente del uno por ciento (1%) o menores. Para pendientes mayores se aceptarán hasta dos centímetros (2 cm).

Para la manipulación de las tuberías se proveerán y usarán herramientas, implementos y facilidades apropiadas y adecuadas para adelantar el trabajo en forma segura y conveniente. No se instalará tubería estando bajo agua, ni se permitirá que el agua en la zanja suba hasta sumergir juntas frescas. A la hora que se suspenda el trabajo, el contratista deberá cerrar herméticamente los extremos de la tubería de tal manera que no pueda penetrar en ella ni agua de la zanjas, ni tierra, ni basura, y mantendrán en la obra un número apropiado de tapones obturados con este objeto.

1.4.5. CIMENTACION DE LA TUBERIA

Si la fundación es tierra se debe colocar una base de material granular con un espesor mínimo de 10 cm de acuerdo a estas especificaciones técnicas o indicaciones del interventor.

Si la fundación es en roca se colocará sobre ésta un lecho de concreto o arena. Los tubos se colocarán sobre ella de tal manera que por lo menos el tercio inferior de cada tubo quede apoyado en toda su longitud. Los mismos medios de asegurar una fundación firme se adoptarán en caso de que la excavación se haya hecho más profunda de lo necesario. Si no hay buena fundación natural, los tubos se colocarán en un lecho de concreto sostenido en una fundación de mampostería llevada hasta suelo de resistencia satisfactoria, o apoyada en una estructura diseñada para llevar el peso del tubo y de su carga a un apoyo firme.

1.4.6. BAJADA DE LA TUBERIA AL FONDO DE LA ZANJA

La bajada de la tubería al fondo de la zanja se hará manualmente o por medios mecánicos, de acuerdo al peso de los tubos. En ningún caso se aceptará que la tubería se arroje al fondo de la zanja.

Para bajar tuberías de diámetros mayores a 24” se empleará preferentemente maquinaría y los tubos se dejarán convenientemente colocados teniendo en cuenta las marcas indicadas en los refuerzos de la tubería. Los tubos se bajarán uno por uno.

1.4.7. TRANSPORTE DE LAS TUBERIAS

El contratista vigilará el transporte de la tubería de tal manera que se realice

adecuadamente y los tubos no se rompan o se agrieten en las operaciones de cargue y descargue. Una vez descargados los tubos, la interventoría hará una revisión minuciosa de las condiciones de los mismos y rechazará aquellos que estén rotos o que presenten agrietamientos, torceduras, o que a simple vista muestren un acabado con burbujas, porosidades o rugosidades considerables. Se desecharán principalmente aquellos tubos con roturas o grietas de las campanas y bordes de los espigos, que impidan una adecuada unión.

1.4.8. REPARACIONES

A juicio de la interventoría, se podrán realizar algunas reparaciones de los tubos que hayan sufrido pequeños daños o imperfecciones, siempre u cuando el contratista garantice dichas reparaciones y la interventoría las considere satisfactorias.

Los tubos rechazados en primera instancia serán apartados y marcados con pintura y una señal claramente visible, y luego el contratista deberá retirarlos de la obra. El contratista reemplazará dichos tubos por su cuenta y cargo. Las tuberías aceptadas por la interventoría, serán acordonadas al borde de las zanjas, a una distancia mínima de 0.60 m, o la que determine el interventor según el peso de los tubos.

1.4.9. CONEXIONES DE LA TUBERIA CONSTRUIDA A CAMARAS O CAJAS DE INSPECCION EXISTENTES

Los costos correspondientes a las conexiones de la tubería construida a cámaras de inspección existentes, se deberán incluir dentro del análisis de instalación de tubería correspondiente a cada diámetro. El costo cubrirá el suministro de materiales y la ejecución satisfactoria del trabajo, incluyendo la demolición necesaria en las paredes de la cámara y el retiro de escombros.

1.5. ACUEDUCTO

1.5.1. TUBERÍA DE POLIVINILO (PVC).

Se regirán por las especificaciones de la Norma NTC 382, actualizada, o en su defecto la ASTM D 2466 o 2241 para tubería de presión. La presión de trabajo varía de 7 a 14.1 kg/cm2 para las diferentes relaciones diámetro-espesor (R.D.E), las cuales varían entre 41 y 21.

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la Norma NTC 1339, actualizada. Los accesorios de otros materiales, cumplirán con las normas que

correspondan a tales materiales, y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería.

Los tubos vendrán con unión mecánica integral de campana y espigo y empaque de caucho. Para su ensamble, se deben utilizar los limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. De acuerdo con los requerimientos, se usarán adaptadores PVC de campana y espigo o uniones de doble campana, bien sea de reparación o de construcción del mismo material.

1.5.2. TUBERÍA DE POLIETILENO EN ALTA DENSIDAD (PE).

Las características que se mencionan en estas especificaciones han sido extractadas de la norma NTC 4585. La tubería de Polietileno será PE 80 PN 10 para acometidas domiciliarias y PE100 PN10, PN12.5 y PN16 para redes de distribución con una resistencia mínima requerida (RMR) a 50 años y 20 °C igual a 10 MPa y un máximo esfuerzo hidrostático tolerable de diseño de 8 MPa para todos los diámetros. Para lo cual es requisito que la tubería suministrada tenga el sello de certificación de la calidad

Materia Prima: El contenido de negro de humo debe estar de acuerdo a la norma NTC 664 (ISO 6964) (ASTM 1603), u otra norma equivalente homologada internacionalmente. La dispersión del negro de humo se determinara de acuerdo a la norma ISO 11420. La dispersión de los pigmentos azules se determina con la norma ISO 13949.

El fabricante de tubos debe suministrar evidencia del cumplimiento mediante un certificado de calidad de la densidad y del índice de fluidez del compuesto virgen. El índice se medirá con la norma NTC 3576 y la densidad con la norma NTC 3577 ó normas equivalentes homologadas internacionalmente.

En la tubería, los espesores nominales de pared deberán estar en el rango de (5.4mm – 6.3mm) para tubería de diámetro 90mm, (6,6mm – 7,6 mm) para tubería de diámetro 110mm, (9,5mm – 11 mm) para 160mm y (11,9mm – 13,7mm) para 200mm; de acuerdo a la tabla 3 del numeral 4 de la norma NTC 4585.

El ovalamiento de los tubos debe estar en el grado N de acuerdo a la norma NTC 4452 (ISO 11922-1), ó normas equivalentes homologadas internacionalmente.

El tamaño básico de la tubería será de rollos de 100 m para diámetros de 63mm y 90mm, rollos de 50m para diámetros de 110 mm, tubos de 6 ó 12 m para 160mm, 200mm y 250mm pero el proponente podrá presentar una propuesta alterna con longitud diferente.

Los tubos presentarán homogeneidad en su material y uniformidad en su color, densidad y opacidad. Además deberán estar exentos de fisuras, perforaciones o

incrustaciones de materiales extraños y los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje longitudinal.

La superficie exterior e interior de cada tubo será lisa y libre de salientes y grietas que puedan perturbar la continuidad del flujo. Las tuberías serán totalmente inmunes al ataque de gases y ácidos corrosivos.

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

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

La tubería se ensayará de acuerdo a lo indicado en las normas técnicas colombianas ó normas equivalentes homologadas internacionalmente; cumpliendo con una resistencia hidrostática de 12,4 MPa, 5,5 MPa y 5 MPa a una presión sostenida para 100h a 20 °C, 165h a 80 °C y 1000 h a 80 °C respectivamente.

En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías quedan expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual, tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con polietileno de color azul o negro.
La instalación de la tubería de polietileno se realizará con personal capacitado debidamente acreditado, mediante pruebas avaladas por una entidad que tenga laboratorios certificados de prueba de materiales de polietileno de alta densidad.

Cuando el contratante lo soliciten los proponentes deberán poner a disposición del CONTRATANTE y sin costo alguno, un supervisor para la instalación de las tuberías, el cual deberá estar disponible cuando EL CONTRATANTE lo requiera para dar instrucciones a los instaladores de las mismas.

CAPITULO 1.	**PRELIMINARES**
1. ÍTEM No: 1.1	**CAMPAMENTO**

2. DESCRIPCIÓN:

Para esta actividad se realizara la construcción del campamento de la obra el cual estará dotada con oficinas para el constructor e interventor, almacén, vestidores, baños, etc., para el manejo administrativo y operativo de la obra, incluye tanque cilindros concretos, iluminación y demás obras civiles necesarias para el correcto funcionamiento de la obra. Al término de la obra el campamento será desmontado y desmovilizado, el piso en concreto será demolido.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se debe realizar una revisión de las áreas a trabajar, deben estar limpias sin escombros ni residuos de materiales, la superficie debe presentar un aspecto sólido y sin materiales sueltos.

- Realizar la selección de localización y distribución de los espacios.
- Prever áreas de futuras excavación y construcción.
- Estudiar alternativas de construcción. Aprobar localización y distribución

4. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN:

- Cumplir con Normas de iluminación, ventilación, sanitarias y de seguridad.
- Cumplir con condiciones de confort contra medio ambiente, luz solar, lluvias, etc.
- Rigidez, estabilidad y pendientado de la cubierta en lámina de asbesto cemento No. 6 y de estructura de soporte de la misma

5. ENSAYOS A REALIZAR:

- Verificación de requerimientos mínimos de Iluminación, ventilación.
- Buen funcionamiento de las baterías sanitarias.
- Medición de condiciones mínimas de seguridad de los accesos.
- Uniformidad del contra piso en concreto de f'c= 2.000 PSI.
- Revisión de hermeticidad de la construcción a efectos del ambiente, vientos, lluvias, luz solar, etc.
- Rigidez de estructura en madera para soporte de la cubierta. Rigidez, e

6. MATERIALES:

- Telera para cerramiento provisionales
- Ladrillo 10 x 20 x 40 rayado horizontal
- Mortero de pega 1:5 Larguero 2 x 4 M/C
- Teja de asbesto cemento No. 6 y sus accesorios.
- Polipropileno negro

7. EQUIPOS:

- Herramienta menor para excavaciones, albañilería, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, etc.

8. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:

- Especificaciones y catálogos de proveedores

9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) de campamento debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 6.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 7.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Demolición y remoción del campamento al final de la obra

CAPITULO 1.	**PRELIMINARES**
1. ÍTEM No: 1.2	**CERCA EN TELA VERDE H=2.10 M**

2. DESCRIPCIÓN:
Suministro e instalación de cerramientos en malla verde, incluye el desmonte y retiro de los materiales utilizados en la construcción de los cerramientos al finalizar la obra. Estos cerramientos se colocan en el perímetro de la obra tanto a nivel de piso como descolgados de la cubierta, con el fin de proteger al público de los trabajos en ejecución y mejorar el aspecto visual durante las obras.

3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Para el nivel de piso se construirá un cerramiento en malla verde de h=2.30 m, soportada en varas de madera rolliza hincados en dados de concreto de 2.500 PSI de 20cm x 20cm x 20cm a una distancia de 3,0 m entre poste y poste. La malla verde se fijará al durmiente con grapa cada 0.50 m sobre el durmiente. El cerramiento debe tener un acceso peatonal y otro de mayor tamaño para el ingreso y retiro del material.

Para el cerramiento descolgado de la cubierta se deberá fijar la malla verde a las cubiertas con un sistema que garantice la permanencia y estabilidad del cerramiento.

Se debe garantizar la permanencia del sistema de cerramiento instalado en perfectas condiciones de estética y funcionalidad durante todo el tiempo de duración de las obras o hasta que el Banco o su representante así lo requieran. El contratista presentará antes de la iniciación de las obras una propuesta de ejecución del cerramiento y este se ejecutará una vez sea autorizado por la Interventoría.

Durante la ejecución o a la terminación de la obra se desmontarán los cerramientos con el debido cuidado para que a se pueda reutilizar y será localizados donde lo indique la Interventoría.

4. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN: Las especificadas por el interventor.

5. ENSAYOS A REALIZAR: No aplica

7. MATERIALES:

- Malla verde de h= 2.30 m de altura.
- Vara rolliza de Madera 3.00 m.
- Medio Cerco de 5X4
- Puntilla de 2”-3”

7. EQUIPOS: Herramienta menor.

8. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES:
NTC Y ASTM.

9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se cancelara de acuerdo a la unidad de pago indicada en el cuadro general de cantidades de obra. Que es Metro lineal (ML) incluye mano de obra, transporte, herramienta y equipo necesarios para su ejecución