

ALCALDIA MUNICIPAL DE MARIALABAJA

ESPECIFICACIONES GENERALES
Y DE DETALLE PARA LA CONSTRUCCION
DE LAS OBRAS DE OPTIMIZACIÓN
DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO
DE LA CABECERA MUNICIPAL
DE MARIALABAJA
DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

SEPTIEMBRE 2013

1 ASPECTOS GENERALES

El presente capítulo comprende la definición del alcance general de los trabajos que deberán realizarse, con el objeto de construir, y/o ampliación de bocatoma, líneas de aducción de agua cruda, desarenadores, plantas de tratamiento de agua potable, líneas de conducción agua tratada, tanques de almacenamientos y redes de distribución del sistema de acueducto de la cabecera municipal de María La Baja, Municipio de María La Baja de Bolívar.

Los trabajos que deberán ejecutarse en relación con las diferentes obras mencionadas anteriormente, comprenderá las actividades de localización y replanteo, limpieza y descapote, movimientos de tierra, instalación de tuberías, accesorios y empalmes, instalación de válvulas, instalación de hidrantes y conexiones domiciliarias, cajas para válvulas, encofre y desencofre de formaleta, corte, figuración y colocación de acero de refuerzo, colocación de concretos, rotura y reconstrucción de pavimentos, instalación de macro y micromedidores, obras complementarias, teniendo en todo momento presente lo indicado en las Especificaciones Técnicas, en los Formularios de Cantidades y Precios y en los Planos de Construcción.

Los materiales que suministre el Contratista serán instalados, probados y puesto en funcionamiento bajo la responsabilidad del Contratista, así mismo debe suministrar la mano de obra necesaria para llevar a cabo todas las actividades de construcción, en un todo de acuerdo con lo indicado en las Especificaciones Técnicas, con las cantidades de obra que se detallan en los Formulario de Cantidades y Precios y en los Planos de Construcción.

1.1 DILIGENCIAS PRELIMINARES

Una vez adjudicada la obra, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante el Municipio de María La Baja, para todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá permanecer en un sitio muy próximo a los trabajos.

Así mismo, previamente a la iniciación de las obras del sistema de acueducto de la Cabecera Municipal de María La Baja, el Contratista deberá informarse a cabalidad acerca de la situación y el estado de las vías y de otros trabajos que, posiblemente y en forma simultánea, se vayan a realizar con la construcción de las obra, con el objeto de

evitar problemas de interferencias y/o de contingencias que puedan afectar el normal desarrollo de los trabajos.

Posteriormente y durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá coordinar con la Interventoría la programación y ejecución de las actividades, de tal forma que éstas se desarrollen sin afectar la realización de otros proyectos que puedan estarse realizando simultáneamente.

El municipio de María La Baja, exigirá que el Contratista designe, para estar al frente de la obra, un Ingeniero residente idóneo, quien será el encargado de hacer cumplir las presentes especificaciones y aquellas que indique el Interventor, éstas últimas quedarán por escrito.

1.2 UTILIZACIÓN DE PLANOS

El Contratista dispondrá de planos, donde se mostrara la localización de los distintos componentes de los sistemas de acueducto, los detalles de construcción y de fabricación de los elementos para la ejecución de los trabajos.

1.2.1 Generalidades

Los trabajos deberán ejecutarse conforme a lo indicado en los planos. Sin embargo, la Entidad Contratante a través de la Interventoría, podrá suministrar información adicional por solicitud del Contratista o por iniciativa propia, y esta información será igualmente válida a la indicada en las presentes especificaciones.

1.2.2 Discrepancias

Si el Contratista, al estudiar los planos encontrara discrepancias o descubriera omisiones o errores en alguno de ellos, deberá notificar a la Interventoría, la cual dará las soluciones correspondientes.

Para efecto de la ejecución de la obra y liquidación de la misma, las mediciones deberán hacerse en el terreno y no se permitirá hacerlo sobre los planos.

Las medidas que existen en los planos, servirán únicamente como guía y para efecto de base, análisis o estudio de la propuesta, siendo necesaria su confrontación con el terreno.

1.2.3 Modificaciones a los Planos

El Interventor podrá ordenar durante la ejecución de las obras, los cambios que considere

necesarios o convenientes, tanto en los planos como en las especificaciones.

Si por el cambio de las especificaciones o planos se afecta el plazo, el costo o ambos, la entidad Contratante, por medio del Interventor, acordará con el Contratista los ajustes correspondientes. El acta sobre tales ajustes, firmada por las partes, entrará a formar parte del contrato.

1.3 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

1.3.1 Relaciones Legales y Responsabilidad ante el Público

El Contratista tiene la responsabilidad de estar completamente informado de todas las leyes, códigos, ordenanzas, reglamentos, ordenes y decretos de cuerpos o tribunales que tengan cualquier jurisdicción o autoridad, que en cualquier forma llegaren a afectar el manejo de la obra.

El contratista observará y cumplirá en todo momento con dichas leyes, códigos, ordenanzas, reglamentos, ordenes y decretos, dejando a salvo al Municipio de María La Baja y a sus representantes contra cualquier juicio, reclamo o demanda por cualquier daño o perjuicio que ocasione terceras personas o propiedades durante la ejecución de la obra.

Los daños que se ocasionen en redes de servicios públicos, restos arqueológicos o históricos, andenes, pavimentos, edificaciones, puentes, obras de arte y demás estructuras vecinas, por causas imputables al Contratista debido a la operación de sus equipos, entre otras causas, serán reparadas por su cuenta y a sus costas.

1.3.2 Información a la Comunidad

Es responsabilidad del Contratista mantener en todo momento informada a la Comunidad del alcance del proyecto, de las consecuencias que este tenga para ellos, del manejo que se debe dar a los servicios tanto de acueducto como de alcantarillado para su correcto funcionamiento. El Contratista, junto con la Interventoría, mantendrá cuando sea necesario o conveniente reuniones con los representantes de la Comunidad.

El Contratista, con el fin de poder realizar las labores de información a la Comunidad, elaborará y distribuirá a su costo las hojas explicativas, volantes, afiches y avisos de prensa que la Interventoría solicite, así como convocar a la Comunidad a las reuniones y conseguir un lugar apropiado para realizar las reuniones.

1.3.3 Permisos y Licencias

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias para el desarrollo de sus trabajos y pagar todos los derechos e impuestos de los que no se halla exonerado. En cuanto a la base legal sobre permisos de extracción de materiales de acarreo.

El Municipio de María La Baja a través de su representante deberá gestionar los permisos de extracción de materiales de acarreo de cauce de ríos a nombre del El Municipio de María La Baja, con anticipación a fin de que el contratista pueda realizar la extracción de los materiales necesarios para la ejecución de las obras.

1.3.4 Patentes y Regalías

El Contratista es el único responsable del uso y pago de regalías y cualquier costo relacionado con el uso de patentes, marcas registradas y derechos reservados ya sea de equipo, dispositivos, materiales, procedimientos u otros. En los precios contractuales deberá incluir estos costos, ya que El Municipio de María La Baja, no reconocerá ningún pago por estos conceptos.

1.3.5 Ruinas y Sitios Históricos

En el caso de existencia de ruinas y sitios históricos se deberá tener en cuenta la normatividad sobre preservación del Patrimonio Arqueológico y Cultural contenido en la Ley 24047 (Código del Medio Ambiente), en la Ley Orgánica de Municipalidades en cuanto a la participación funcional de los gobiernos locales y Código Penal.

Durante la ejecución de las obras, se deberán seguir las siguientes estipulaciones:

- Si durante la ejecución de obras se encuentran ruinas o sitios de carácter histórico no detectados previamente y no incluidos en los archivos del INC, el Contratista deberá suspender de inmediato los trabajos en el área del hallazgo, notificando a la Interventoría, quien comunicará tal hecho al Municipio de María La Baja, para coordinar las y acciones con el INC. Este hecho no impedirá que se pueda suministrar un equipo permanente de resguardo y vigilancia en el área del hallazgo hasta que se reciban instrucciones de El Municipio de María La Baja sobre su manejo.

1.3.6 Protección Ambiental

El Contratista deberá cumplir con las leyes nacionales y reglamentos vigentes del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial sobre control de contaminación

del ambiente y protección del medio ambiente en relación con la construcción de esta clase de obras, así como con los estudios de Impacto Ambiental Específico de cada Municipio y el correspondiente Plan de Manejo Ambiental.

La Empresa Contratista debe tomar las precauciones y medidas necesarias a fin de no exponer a los nativos a influencias extrañas a su cultura, para ello se debe elaborar una guía de procedimiento para estos casos.

Se deberá evitar la contaminación de arroyos, lagos, lagunas y estanques con sedimentos, combustibles, aceites, betunes, químicos u otros materiales dañinos y para evitar la contaminación de la atmósfera con material de partículas o gaseosas.

Colocar avisos explicativos invitando a la protección de especies, y la prohibición de arrojo de basura, caza, pesca y tala en dichas áreas.

El Contratista deberá cumplir lo dispuesto en la prevención de la contaminación de las aguas del río, quebradas, arroyos y otro cuerpo de agua de donde extraigan., así como afectar el cauce a zonas aledañas, caso contrario la autoridad de aguas suspenderá el permiso otorgado.

El Contratista no podrá instalar la maquinaria para el procesamiento de materiales de acarreo en el cauce del río, tampoco en la faja marginal, por zonas intangibles, con el fin de evitar problemas de contaminación.

En el caso del MAVDT eximida del pago al Estado, no significa que no deban presentar su solicitud acompañando los requisitos de ley.

La actividad extractiva de material de acarreo hasta su culminación deberá cumplir con los dispositivos legales vigentes.

1.3.7 Responsabilidad del Contratista por los trabajos.

Hasta la aceptación final de la obra por parte de El Municipio de María La Baja, el Contratista será responsable de mantener las vías a su costo y cuidado, tomando todas las precauciones contra daños o desperfectos a cualquier parte del mismo, debido a la acción de los elementos o por cualquier otra causa, bien sea originada por la ejecución o la falta de ejecución del trabajo. El Contratista deberá reconstruir, reparar, reponer y responder por todos los daños o desperfectos que sufra cualquier parte de la obra y correrá por su cuenta el costo de los mismos, con excepción de daños producidos por acciones imprevisibles como terremotos, marejadas, cataclismos, terrorismo y otros que

estén cubiertos por las respectivas pólizas de seguros, según lo establecido en el Contrato.

En casos de suspensión de los trabajos por cualquier causa, el Contratista será responsable del mantenimiento, funcionamiento del sistema y deberá construir cualquier estructura provisional que fuese necesaria para proteger las obras ejecutadas hasta la reanudación de los trabajos o según lo disponga El Municipio de María La Baja. Accidentes El Contratista deberá informar al Interventor de la ocurrencia de cualquier accidente sucedido durante la ejecución de los trabajos en forma inmediata y en el término de la distancia, debiendo además efectuar la denuncia respectiva a la autoridad competente. Además deberá mantener un archivo de todos los accidentes ocurridos que resulten en muerte, enfermedad ocupacional, lesión con incapacidades y daño a la propiedad del Estado o Privada. Este archivo deberá estar disponible en todo momento para ser inspeccionado por el Interventor.

El Contratista deberá sujetarse a las disposiciones legales vigentes a la Seguridad Laboral a fin de controlar los riesgos de accidentes en la obra, y de acuerdo con dichas normas diseñar, aplicar y responsabilizarse de un programa de seguridad para sus trabajadores..

Es responsabilidad del Interventor programar periódicamente y a intervalos apropiados las respectivas inspecciones de la implementación de los planes de seguridad. El Interventor debe coordinar con el Contratista y elaborar un Informe de observación con las indicaciones respectivas cuando se verifique la necesidad de prever un ajuste o subsanar un vacío en cuanto medidas de seguridad.

La custodia del archivo de accidentes será responsabilidad del Contratista.

1.3.8 Aspectos Específicos de Seguridad, Higiene y Salubridad

De acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 348 del Código Sustantivo del Trabajo, todo patrono o empleador estará obligado a suministrar y acondicionar locales y equipos de trabajo que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.

Por lo que existe la obligación del empleador en suministrar ropa y elementos especiales de trabajo a todos trabajadores que los requieran conforme a la actividad que realicen y la obligación por parte de los trabajadores en utilizarlos como mecanismos de protección contra los diferentes riesgos a que están expuestos así como también la obligación de

suministrar a sus empleados durante todo el tiempo de ejecución de la obra, la dotación requerida para garantizar su seguridad e higiene, tal como cascos, botas, camisa, pantalón, guantes, sitio para alimentación y refrigerios, lugares para cambiarse de ropa, guardar sus elementos personales y ducharse.

Es obligación contractual del contratista durante la ejecución de la obra, instalar y conservar en forma permanente, tanto de día como durante la noche, una adecuada y correcta señalización, indicadas por la Interventoría.

El Contratista deberá cumplir con toda la reglamentación sobre salubridad ocupacional. Es responsabilidad del Contratista mantener en estado óptimo los espacios ambientales de trabajo, la eliminación de factores contaminantes y el control de los riesgos que afectan la salud del trabajador.

No se dará inicio de la obra, mientras no se verifique por parte de la Interventoría, lo siguiente:

- Dotación total de uniformes a los trabajadores e instalación de elementos para la seguridad e higiene de los mismos, de acuerdo al capítulo (“Normas de Seguridad, Higiene y Salubridad”) de las presentes especificaciones.
- Elementos de señalización completos para uso durante las 24 horas.
- Instalación de valla(s) informativa(s) del proyecto según el modelo.

Se deja constancia que los precios de la señalización deberán incluir todos los elementos requeridos para que esta sea continua y adecuada, y su incumplimiento será causal de suspensión de las obras por parte de El Municipio de María La Baja, sin término de discusión.

1.3.9 Aceptación de los trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de limpieza se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes.

El Contratista aplicará las acciones y los procedimientos constructivos recomendados en los respectivos estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, y el Interventor velará por su cumplimiento.

1.3.10 Daños a Terceros

Durante el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá coordinar la correcta ejecución de todas las obras, con el fin de evitar que se causen daños a las viviendas, edificaciones, cercas y aproches, redes de acueducto, redes de alcantarillado, redes de gas, redes eléctricas, redes telefónicas y vehículos, así como cualquier otro tipo de daños originados por el uso de explosivos y equipos, o que sean causados por el personal de la obra, bajo responsabilidad laboral del Contratista; en caso que se presenten daños de cualquier índole, los perjuicios causados serán pagados directamente por el Contratista a los propietarios afectados, exonerando a El Municipio de María La Baja de toda responsabilidad.

1.3.11 Libro Diario de obras (Bitácora)

A partir de la iniciación de las obras, que además debe quedar formalizada mediante el Acta de Inicio de Obras, el Contratista suministrará y abrirá un libro en el que se harán constar todas las incidencias ocurridas en la obra, haciendo referencia expresa a las consultas o aclaraciones solicitadas y a las indicaciones dadas por la Interventoría. Las páginas de este libro deben ser numeradas. Las anulaciones de texto que se requieran se harán mediante tachado con bolígrafo o encerrando el texto para indicar expresamente la parte que se elimina; esta deberá ir firmada por la persona que corrige.

En ningún caso se acepta escribir encima de correctores líquidos o de cinta. No se permitirán adiciones de texto que no estén dentro de los renglones de las hojas o por fuera de sus márgenes.

Es responsabilidad del Contratista y de la Interventoría consultar permanentemente la información registrada en la bitácora. Esta debe ser entregada a la Interventoría como requisito para la liquidación provisional del contrato.

1.3.12 Materiales

Cuando la procedencia de materiales no se estipule en el Proyecto, los materiales requeridos para la ejecución del Contrato serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que él estime conveniente, de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones. No obstante, deberá tener en cuenta las recomendaciones que sobre la procedencia de materiales, señalen los documentos informativos del proyecto y las observaciones complementarias que haga la Interventoría.

El Contratista debe notificar a la Interventoría, con tiempo suficiente, la procedencia de materiales a utilizar, aportando las muestras y todos los datos necesarios para demostrar la posibilidad de permitir su uso tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

No podrá acopiarse ni utilizar en la obra materiales que no haya sido previamente aprobada por la Interventoría. El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato, los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en estas Especificaciones. Para utilizar dichos materiales en otras obras será necesaria la autorización la Interventoría.

1.3.13 Trabajos Nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser autorizados por la Interventoría y el Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Interventoría ordene y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

1.3.14 Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos por su cuenta si la Interventoría así lo exige, y en ningún caso serán objeto de pago.

El Contratista será, además, responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para El Municipio de María La Baja. Igual responsabilidad acarreará al Contratista la ejecución de trabajos que la Interventoría rechace como estar defectuosos.

1.3.15 Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

1.3.15.1 Lluvias

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en taludes adyacentes.

Cuando sea necesario el contratista deberá construir elementos o barreras que permitan encauzar las aguas de escorrentía (principalmente arroyos) con el fin de proteger los trabajos realizados. De igual manera se tendrá especial consideración en la forma de acopiar los materiales y disponer las superficies finales de vías y andenes antes, durante y después de la ejecución de las unidades de obra, de tal forma que no generen represamientos o encauzamientos que finalmente inunden bienes inmuebles.

1.3.15.2 Robos

El contratista tomará las medidas necesarias para proteger de robos y hurtos a sus propiedades y a las de la Interventoría.

1.3.15.3 Circulación vehicular y peatonal

El Contratista debe disponer en la obra de los pasos vehiculares y peatonales necesarios para no obstruir las entradas a los garajes, ni establecimientos comerciales que lo requieran y el cruce peatonal de las vías, así como permitir por medio de ellos la circulación vehicular sobre las zanjas en las intersecciones principales. Se propenderá por dejar libre de obstáculos las entradas a las residencias y de manera especial los accesos a los centros de atención de salud y entidades de atención al público.

1.3.16 Sistema de Control de Calidad

Se define la obligación del Contratista de contar con los elementos, equipos y laboratorios requeridos para ejecutar un adecuado control de calidad a las obras; en caso de que el contratista no lo lleve a cabo, la Interventoría procederá a su ejecución y los costos serán descontados en la próxima acta facturada.

1.3.17 Señalización de la obra

El Contratista tendrá la obligación de instalar y mantener continuamente, las 24 horas, durante el desarrollo de las obras, de manera visible, las señales, vallas, cintas demarcadoras, avisos fijos, canecas reflectoras con sus leyendas correspondientes, etc., con el fin de evitar accidentes a transeúntes y vehículos, propios o ajenos a la obra.

Toda responsabilidad que se derive de accidentes ocurridos por el incumplimiento de lo estipulado en este capítulo, referente a la señalización, correrá por cuenta y cargo del contratista.

El contratista quedará obligado a señalar adecuadamente todos los frentes de trabajo conforme a lo dispuesto en las instrucciones y modelos estipulados en las presentes Especificaciones Técnicas, y los que reciba del Interventor. La omisión por parte del Contratista de la colocación de la señalización debida, será motivo para la suspensión de las obras y no darán derecho al Contratista a reclamar pago por gastos administrativos, ni tampoco servirá como argumento para solicitar ampliaciones de plazo.

En ningún caso se podrá iniciar o reanudar la obra sin la debida disposición de la señalización en todos los frentes de trabajo.

El Contratista deberá velar por la permanencia de la señalización y disponer durante todo el tiempo de personal que se encargue de verificar que la obra se encuentre correctamente señalizada, especialmente en horarios nocturnos y días festivos.

El contratista obligatoriamente deberá delimitar las obras en ejecución por medio de cintas en todos sus extremos y accesos, así como también el lugar en el cual se esté laborando, con el fin de demarcar claramente los sectores adecuados para el tránsito vehicular y peatonal, para evitar accidentes.

La cinta empleada deberá ser de polietileno con un ancho de 0.10 m compuesta por franjas diagonales negras y amarillas alternadas, con anchos de 0.10 m y 0.13 m respectivamente, inclinadas con respecto a la horizontal.

El contratista deberá mantener permanentemente cinta en la obra para ser usada en los lugares que indique la Interventoría.

Cuando se requiera hacer cierres parciales o totales de calzadas o de carriles, se colocarán perpendicularmente al eje de la vía barricadas que obstruyan la calzada o los carriles inhabilitados para la circulación del tránsito vehicular.

1.3.17.1 Soporte para cinta demarcadora

Con el fin de sostener la cinta, tal como se describe más adelante, se colocarán soportes. Cada soporte estará conformado por un tubo vertical de color blanco con un diámetro mínimo de 50,00 mm (2"), por una altura mínima de 1,10 m. El tubo estará embebido en un bloque de concreto de (2500 psi) de 0,40m x 0,40m x 0,15 m; se sujetarán dos cintas demarcadoras (ver el siguiente numeral), la primera a una altura de 0,65 m y la segunda a una altura de 0,90 m; con respecto al nivel del piso. El tubo llevará dos cintas Reflectivas color naranja, pegadas una en la parte superior y la otra en el espacio entre las cintas demarcadoras. La base de concreto se pintará con esmalte convencional color naranja, o los delineadores tubulares en material plástico, tipo colombina, de altura mínima 1,40 m, provisto de laminas Reflectivas tipo III de 7,5 centímetros de ancho de color blanco, con base en forma de cono. La Interventoría indicará la separación adecuada entre soportes.

1.3.17.2 Cinta demarcadora sin soportes

El contratista obligatoriamente deberá delimitar las obras en ejecución por medio de cintas en todos sus extremos y accesos, así como también el lugar en el cual se esté laborando, con el fin de demarcar claramente los sectores adecuados para el tránsito vehicular y peatonal, con el fin de evitar accidentes.

La cinta empleada deberá ser de polietileno con un ancho de 0,10 m compuesta por franjas diagonales negras y amarillas alternadas, con anchos de 0,10 m y 0,13 m respectivamente, inclinadas con respecto a la horizontal.

El contratista deberá mantener permanentemente cinta en la obra para utilizarla en los lugares que indique la Interventoría.

La cinta demarcadora deberá disponerse en los soportes tal como se describió en el numeral anterior; esto es, dos hiladas (2,00 m) por cada metro de señalización instalado. La señalización se medirá y pagará por metro, teniendo en cuenta, como ya se mencionó, que en la unidad se incluyen dos metros de cinta demarcadora.

La cinta demarcadora deberá encontrarse delimitando las obras durante la ejecución de los trabajos y el tiempo que sea necesario después de ejecutados los mismos, en figuras geométricas definidas.

1.3.17.3 Vallas móviles. Barreras

El Contratista deberá colocar de forma perfectamente visible durante las 24 horas vallas o barreras en la obra, con el fin de prevenir y evitar accidentes, estas deberán ser ubicadas en el eje de la vía, para obstruir la calzada totalmente o los lugares por los cuales no debe haber circulación.

El Contratista deberá disponer de vigilancia nocturna para verificar continuamente que las vallas de la obra se encuentran colocadas adecuadamente en todos los frentes de trabajo.

Existen siete (7) tipos de vallas o barricadas, las cuales se mencionan a continuación:

- Valla móvil Tipo 2 – Plegable

La valla debe estar conformada por dos caras, las cuales estarán acopladas por bisagras en la parte superior de ésta, con el objeto de permitir la apertura y cierre de la misma.

Cada cara de la valla contará con tres láminas de acero galvanizada calibre 20 de 0,90 m x 0,15 m, a manera de listones, remachadas en sus extremos a soportes en ángulo de 38,00 mm (1 ½”). Las dos láminas de los extremos se deberán pintar con franjas reflectivas alternadas naranjas y blancas de 0,17 m de ancho, con una inclinación de 70 grados con respecto a la horizontal.

La valla deberá tener una altura total de 1,50 m y un ancho de 0,90 m.

- Valla móvil Tipo 3 – Barrera tubular

Esta valla se encontrará conformada por un marco en tubo galvanizado calibre 14 de 1 ½”, cruzado verticalmente por tubería galvanizada de 1”. La barrera descansará sobre un soporte de tubería galvanizada de 1 ½”, con la suficiente separación para darle la estabilidad adecuada a la barricada.

El centro de la valla llevará soldada una lámina galvanizada calibre No 18, donde se pintará o colocará un aviso institucional indicado por la Interventoría.

La barrera deberá pintarse con pintura reflectiva en franjas horizontales blancas y naranjas.

Las dimensiones serán de 2,00 m de ancho por 1,40 m de alto.

- Valla móvil Tipo 4 – Doble cara

La valla móvil Tipo 4 tendrá un marco fabricado en tubería cuadrada estructural de 1" calibre No 16 acompañada de una lámina galvanizada calibre No 20. Además tendrá soportes en forma de triángulo fabricados en tubería cuadrada, con longitud de 0,30 m en la base. En la lámina figurará un aviso preventivo de acuerdo a lo indicado por la Interventoría.

La altura total de la barrera será de 1,00 m y un ancho de 0,80 m.

- Valla móvil Tipo 5 – Barrera de madera grande

La Valla Móvil o Barrera Tipo 5 deberá ser fabricada completamente en madera abarco de 2,00 m de ancho y 1,10 m, de alto para bloquear sectores pequeños.

Esta Valla Móvil tendrá la forma de un burriquete, conformada por tres listones uno superior de 0,23 m de alto, en los extremos debe tener franjas alternadas negras (en pintura convencional) y amarillas (en cinta tipo Scotchlite 3M, Reflectivas), en el centro se colocará el mensaje que indique el interventor, el fondo amarillo y las letras del mensaje en cinta de vinilo color negro.

Los listones inferiores deberán colocarse a lado y lado de la valla, cada listón tendrá un alto de 0,20 m y debe tener franjas alternadas negras (en pintura convencional) y amarillas (en cinta Scotchlite 3M Reflectivas); cada franja será de 0,11 m de ancho y una inclinación de 80 grados con respecto a la horizontal.

Los listones de madera, se encontrarán soportados por párales de madera de 0,09 m x 0,05 m, inclinados con respecto a la horizontal.

- Valla móvil Tipo 6 – Barrera de madera pequeña

La Valla Móvil o Barrera Tipo 6 deberá ser fabricada completamente en madera de abarco de 1,10 m de ancho, para cerrar sectores pequeños.

Esta Valla Móvil tendrá la forma de un burriquete, conformada por tres listones uno superior de 0,23 m de alto, en los extremos debe tener franjas alternadas negras (en pintura convencional) y amarillas (en cinta tipo Scotchlite 3M, Reflectivas), en el centro se colocará el mensaje que indique el interventor, el fondo amarillo y las letras del mensaje en cinta de vinilo color negro.

Los listones inferiores deberán colocarse a lado y lado de la valla, cada listón tendrá un alto de 0,20 m y debe tener franjas alternadas negras (en pintura convencional) y

amarillas (en cinta tipo Scotchlite 3M Reflectivas); cada franja será de 0,11 m de ancho y una inclinación con respecto a la horizontal.

Los listones de madera, se encontrarán soportados por unos párales de madera de 0,09 m x 0,05 m, inclinados con respecto a la horizontal.

- Valla móvil Tipo 7 – Barrera metálica grande

La Valla Móvil o Barrera Tipo 7 deberá ser fabricada en su totalidad en lamina galvanizada y perfiles en L de 2.00 m de ancho, y 1.10 m de alto para bloquear y cerrar sectores pequeños.

Esta Valla Móvil tendrá la forma de un burriquete, conformada por tres laminas, una superior de 0,30 m de alto, en los extremos debe tener franjas alternadas negras (en pintura convencional) y amarillas (en cinta tipo Scotchlite 3M, Reflectivas), en el centro se colocará el mensaje que indique el interventor, el fondo amarillo y las letras del mensaje en cinta de vinilo color negro.

Las laminas inferiores deberán colocarse a lado y lado de la valla, cada lamina tendrá un alto de 0,20 m y debe tener franjas alternadas negras (en pintura convencional) y amarillas (en cinta Scotchlite 3M Reflectivas); cada franja será de 0,11 m de ancho y una inclinaciones con respecto a la horizontal.

Las laminas galvanizadas, se encontrarán soportadas por unos perfiles metálicos en forma de L, de Φ 38mm (1 1/2), inclinados 77 grados con respecto a la horizontal.

1.3.17.4 Avisos preventivos fijos (Esquema No. 10, No. 11, No. 12 y No. 13)

Estos avisos se colocarán empotrados en el piso, dispuestos en canecas Reflectivas o en barreras tubulares.

El contratista estará en la obligación de colocar este tipo de avisos y ubicarlos en los sitios señalados por el Interventor de la Obra.

Se identifican como fijos debido a que se encontrarán empotrados en el sitio especificado, durante el tiempo que sea necesario y lo indique el interventor.

El aviso constará de un ángulo de acero de 50,00 mm x 50,00 mm x 6,35 mm (2" x 2" x 1/4"), el cual deberá tener una altura de 2,50 m; desde el nivel del piso 2,00 m y

embebido 0,50 m en concreto de 17,5 Mpa (2500 psi); en la parte superior del ángulo se colocará una lámina galvanizada calibre No 16, de 0,90 m de alto por 0,67 m de ancho.

En la parte superior de la lámina se encontrará la señal especificada por el interventor.

La lámina debe ser tratada con pintura para base y pintada con esmalte. Estos avisos son de dos tipos: preventivos y reglamentarios.

Los avisos preventivos tienen como objeto advertir la existencia de una condición peligrosa que puede presentarse más adelante del sitio en el cual fue colocado, son de forma cuadrada, fondo amarillo con bordes y símbolos negros. Las señales preventivas seleccionadas para ser utilizadas en las obras a juicio de la Interventoría.

Señales Preventivas Fijas:

- SP - 30: Reducción de calzada izquierda.
- SP - 31: Reducción de calzada derecha.
- SPO - 01: Trabajos en la vía.
- SP - 40: Flecha direccional

Las señales reglamentarias son utilizadas para determinar ciertas limitaciones, prohibiciones y restricciones en el uso de las calles y carreteras, son de forma circular, fondo blanco, borde rojo y símbolo negro. Las que contengan una franja oblicua roja, indican prohibición.

Las señales reglamentarias para que sean utilizadas a juicio de la Interventoría, (a no ser que se especifique o requieran otras) son:

- SR - 04: Dirección Prohibida. No Pase
- SR - 06: Prohibido girar a la izquierda.
- SR - 08: Prohibido girar a la derecha.
- SR - 11: Doble Vía.
- SR - 30: Velocidad Máxima.

Para ejecución de trabajo en zona urbana, se utiliza señalización de la vía dentro de la ciudad.

1.3.17.5 Canecas reflectivas

La Caneca Reflectivas consiste en un Tanque de 55 galones perforado en el fondo y el perímetro, dividido en tres franjas, los extremos de color naranja, pintado con pintura de

tráfico tratada con micro esferas para darle una apariencia Reflectiva de este color y en el centro de color blanco.

La caneca deberá ser perforada en el fondo y rellenarse de arena.

1.3.17.6 Medida y Pago

Sólo habrá medida y pago por las siguientes unidades de obra correspondientes a señalización y seguridad en la obra, lo cual no exime al contratista de asumir el resto de obligaciones a que le compromete este capítulo.

1.3.17.7 Ítems de pago

Soporte para Cinta Demarcadora su pago será por Unidad

Cinta Demarcadora sin Soporte su pago será por MI.

Delineadores Tubulares su pago será por Unidad

Desvíos en Madera su pago será por Unidad

Reja Portátil con Bisagras su pago será por Unidad

Valla Móvil Tipo 2 Plegable su pago será por Unidad

Valla Móvil Tipo 3 Barrera Tubular su pago será por Unidad

Valla Móvil Tipo 4 Doble Cara su pago será por Unidad

Valla Móvil Tipo 5 Barrera de Madera Grande su pago será por Unidad

Valla Móvil Tipo 6 Barrera de Madera Pequeña su pago será por Unidad

Valla Móvil Tipo 7 Barrera Metálica Grande su pago será por Unidad

Avisos Preventivos Fijos su pago será por Unidad

Canecas Reflectivas su pago será por Unidad

Los diferentes elementos de señalización y protección deberán ser construidos y colocados de acuerdo a los diseños especificados en el proyecto o los que entreguen la Interventoría.

El Contratista queda obligado a señalar todos los frentes de trabajo que conforman la obra con arreglo a las instrucciones y modelos estipulados en el presente documento y los que reciban del Interventor de Obra. La omisión por parte del Contratista de la colocación de la debida señalización será sancionada y en cualquier caso será motivo para que la Interventoría detenga las obras sin derecho a reclamar pago de gastos administrativos o ampliación de plazo.

Para el pago de los elementos de señalización (Canecas Reflectivas) se pagará el cincuenta por ciento 50% en la primera acta y al final de la obra lo que falte por cobrar de los elementos usados. Esto tendrá validez si los elementos de señalización sean suministrados antes de iniciar la obra y hayan permanecido todos los días de la obra.

1.3.17.8 Elementos de protección personal

Los diferentes elementos de protección personal serán suministrados por el Contratista para los empleados y estos deben usarlos para su protección y serán para ojos y cara gafas de seguridad, para cabeza Casco de seguridad, para las manos Guantes, protectores auditivos para protección de oídos y Botas con Punta de acero para los pies.

2 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

En el presente numeral se describen una serie de recomendaciones acerca de la manera como el Contratista deberá realizar labores atinentes a la iniciación de obras, inspección de los diversos materiales para su instalación, así como las especificaciones relativas a los trabajos preliminares, movimientos de tierra, instalación de tuberías, instalación de conexiones domiciliarias, concretos, acero de refuerzo, etc., así como las pruebas que deberán realizarse en los distintos componentes de los sistemas de acueducto de la cabecera Municipal de María La Baja, Bolívar.

Además, todos los materiales utilizados para la construcción de las diferentes obras deberán ser suministrados y entregados por el Contratista. De cualquier manera los materiales quedarán bajo la responsabilidad de éste, quien deberá instalarlos, probarlos y dejarlos funcionando adecuadamente, actividad que se pagará siguiendo en un todo lo indicado en la siguientes especificaciones.

2.1 TRABAJOS PRELIMINARES

La presente especificación establece los requisitos mínimos que deberá seguir el Contratista para ejecutar los trabajos preliminares, que permitan una correcta localización y construcción general de la obra.

2.1.1 Instalaciones provisionales

Con el objeto de preservar la seguridad de sus equipos, tener disponibilidad para el almacenamiento de materiales y poseer oficinas adecuadas para llevar a cabo la construcción de los distintos componentes del sistema de acueducto, el Contratista deberá abrir en el sitio de los trabajos instalaciones provisionales.

Los gastos que demanden la dotación de tales instalaciones, así como el suministro de energía eléctrica y agua potable durante todo el tiempo de ejecución, serán por cuenta del Contratista.

2.1.2 Oficinas y Campamentos

El Contratista deberá construir y mantener las instalaciones provisionales requeridas para la adecuada ejecución de las obras, las cuales deben incluir oficinas, bodegas, talleres, depósitos de combustibles, etc.

Es responsabilidad del contratista construir un almacén para garantizar la seguridad, buen estado, buen manejo y control de los bienes que sean suministrados para la ejecución de las obras.

El campamento debe cumplir los siguientes requisitos:

- El sitio seleccionado como campamento deberá disponer de espacio suficientemente grande para albergar cómodamente el personal profesional y de soporte, así como los escritorios, mesas, sillas y demás muebles de oficina, y almacenar el volumen de elementos que va a recibir durante todo el tiempo que dure la ejecución de la obra.
- Debe ser un sitio con la suficiente ventilación e iluminación.
- Debe estar provisto de cubierta, por lo menos para las áreas de almacenamiento y de equipos.
- Debe estar provisto de extintores que garanticen el control oportuno de cualquier posibilidad de incendio y deben ser los indicados para los materiales que se van a almacenar.
- Se debe asignar a una persona con experiencia que organice y controle los bienes recibidos.
- El Ingeniero residente debe permanecer siempre en la obra.
- El campamento y las instalaciones provisionales deben estar dotados de agua potable, energía, deberá disponer de salones apropiados para dormitorios del personal residente, cuidando que no se vayan a presentar casos de hacinamiento. Igualmente, deberá incluir baños suficientes con duchas, lavamanos e inodoro, y recintos para cocina y comedor que permitan suministrar la alimentación del personal bajo adecuadas condiciones de higiene, etc.
- La instalación y costo del campamento con sus instalaciones provisionales de energía, agua potable, alcantarillado y teléfono, al igual que el costo de los servicios públicos serán por cuenta del Contratista.
- La localización del campamento y sus instalaciones deberá ser aprobada por el Interventor.

2.1.3 Elementos de protección personal.

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

2.2 BODEGAS Y ALMACENES

Para el almacenamiento de los equipos y materiales requeridos para la construcción de los distintos componentes del sistema de acueducto, el Contratista deberá construir una caseta apropiada que sirva como bodega y almacén, donde pueda guardar estos elementos en forma segura y ordenada. Este sitio deberá permitir la organización adecuada de los diferentes elementos a utilizar en la construcción de las distintas obras asegurando un fácil acceso a los elementos, así como su rápida localización.

La edificación deberá satisfacer los requerimientos y las instrucciones de los fabricantes de los materiales, en lo que a almacenamiento y bodegaje se refiere.

2.2.1 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

2.3 CAMPAMENTO DE 50 M2

2.3.1 Generalidades

Acorde con el contrato y de común acuerdo con la Interventoría, el Contratista levantará en el sitio de la obra una construcción de un campamento provisional de área mínima de 50 m2, fabricado en tabla chapa ordinaria de madera que reúna los mínimos requisitos de iluminación, higiene, comodidad, ventilación y ofrezca protección y seguridad. El Contratista contemplará y dejará un área de oficina para la Interventoría de ocho (8) metros cuadrados. La ubicación o la localización del campamento serán de libre elección del Contratista teniendo en cuenta que los permisos, primas, impuestos, prestación de servicios públicos, u otros, serán gestionados y pagados por el Contratista a su costo.

El campamento se ubicará en sitio fácilmente drenable, donde no ofrezcan peligros de contaminación, con aguas negras, y demás desechos. Igualmente contará con todos los servicios sanitarios necesarios, debidamente conectados a las redes de aguas negras o en su defecto a un pozo séptico.

Una vez terminada la obra, el campamento se desmontará para restituir las condiciones antes de iniciar las construcciones. Se entiende que todas estas actividades son por cuenta y riesgo del Contratista.

2.3.2 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

2.4 CERRAMIENTO PROVISIONAL EN LÁMINA DE ZINC

2.4.1 Generalidades

Se refiere al cerramiento que el contratista construirá para aislar el lugar de los trabajos de las zonas aledañas, mediante un cerramiento de teja de zinc y postes de madera con una altura de 2.0 m, se deberán dejar previstos los accesos necesarios tanto peatonales como vehiculares y sobre una de estas se deberá colocar la nomenclatura del predio.

2.4.2 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

2.5 ACOMETIDA Y SERVICIOS PROVISIONALES DE ACUEDUCTO.

2.5.1 Generalidades

El Contratista gestionará ante la entidad competente la instalación provisional del servicio de acueducto, siendo responsable por el mantenimiento, la extensión, la ampliación de éstas y los pagos que se generen durante el transcurso de la obra.

Esta actividad incluye el suministro e instalación de todos los accesorios e implementos necesarios para la puesta del servicio de la red básica de suministro de agua y habilitación del alcantarillado, al igual que el pago del consumo generado durante la obra.

2.5.2 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

2.5.3 MEDIDA Y PAGO

El pago para este ítem será por:

Instalación acometida domiciliaria de 1/2". (Incluye tubería pf d=1/2", registros y accesorios, log. prom. = 4.50m). Unidad

Instalación de Micromedidores. Unidad

Este valor incluye todos los costos en que incurra el contratista a través de la comisión topográfica tales como: recursos humanos, materiales, equipos, transporte, etc.

2.5.4 Ítem de pago

Instalación acometida domiciliaria de 1/2". (Incluye tubería pf d=1/2", registros y accesorios, log. prom. = 4.5Unidad

Instalación de Micromedidores. Unidad

2.6 ACOMETIDA Y SERVICIO PROVISIONAL DE ENERGÍA

2.6.1 Generalidades

El Contratista gestionará ante la entidad competente la instalación provisional de energía, siendo responsables por el mantenimiento, la extensión, la ampliación de ésta y los pagos que se generen por consumo durante la ejecución de la obra.

Esta actividad incluye el suministro e instalación de todos los accesorios e implementos necesarios para la puesta del servicio de la red básica de energía.

2.6.2 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

2.7 ACOMETIDA Y SERVICIO PROVISIONAL DE LÍNEA TELEFÓNICA

2.7.1 Generalidades

El Contratista gestionará ante la entidad competente la instalación provisional de una línea telefónica y servicio provisional, siendo responsable de los pagos correspondientes a conexión y a consumos generados durante la ejecución de la obra y del mantenimiento de la misma.

2.7.2 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

2.8 MANEJO DE AGUAS

2.8.1 Manejo de aguas de arroyo

2.8.1.1 Descripción y generalidades

Se entenderá por control del agua durante la construcción a todas las operaciones necesarias para mantener en seco las excavaciones que se ejecuten para la construcción de las obras objeto del contrato. Para efectos de la aplicación de la presente especificación, no se considerará control del agua a las rectificaciones que se hagan con carácter permanente a los cauces naturales de arroyos, quebradas y ríos, las cuales deberán construirse de acuerdo con los planos de construcción y su pago se hará por los ítems de obra necesarios.

El contratista deberá suministrar el equipo y elementos necesarios y el personal adecuado para instalar tuberías, operar los equipos para mantener las excavaciones razonablemente libre de agua durante la construcción de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

El contratista deberá tener disponible en todo tiempo los equipos de bombeo en buenas condiciones de trabajo para todas las contingencias que puedan presentarse y dispondrá también en todo momento de operarios y mecánicos competentes para su operación.

Antes de iniciar los trabajos a que se refiere esta especificación, el contratista deberá someter a la aceptación de la Interventoría el plan detallado que piensa poner en marcha, indicando la localización y características de las obras provisionales que llevará a cabo con este propósito, así como el tipo y las capacidades del equipo de bombeo, o sistemas de desecación que se propone usar.

El contratista deberá tener aceptado el plan, 10 días antes de la iniciación de cada trabajo específico durante la construcción, de tal manera que no ocasione daños ni perjuicios a terceros y será el único responsable por los que se produzcan por causas derivadas de estos trabajos.

El contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones las zonas de construcción de la obra, las zonas de préstamo y demás zonas donde la presencia de aguas afecte la calidad o la economía de la construcción o la conservación de las obras.

El contratista deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo, durante el tiempo que sea necesario a juicio de la Interventoría.

Todas las excavaciones a tajo abierto o en zarja se deberán mantener totalmente libres de agua durante la colocación de las tuberías y construcción de estructuras hasta el momento en que los concretos y morteros hayan fraguado totalmente.

Cuando la Interventoría juzgue necesario construir subdrenajes para el desagüe de las aguas subterráneas que lleguen a las zanjas y descargarlos hacia los sitios que no interfieran con las obras, el contratista los ejecutará de acuerdo con la norma.

Si los subdrenajes no son indispensables para el control del agua, el contratista no recibirá pagos adicionales por la instalación de dichos subdrenajes, a menos que ellos hayan sido ordenados por la Interventoría como obras permanentes.

El contratista deberá tener especial cuidado en evitar la rotura de instalaciones, tuberías y conexiones existentes. Cuando la rotura de tuberías o colectores resulte inevitable, la reconstrucción de las tuberías o colectores se efectuará en forma suficientemente rápida o en un lapso que a juicio de la Interventoría no vaya a causar condiciones sanitarias inconvenientes; los colectores rotos podrán taponarse provisionalmente en su lado de aguas arriba hasta el momento de la reconexión definitiva.

El contratista deberá ejecutar todos los trabajos necesarios para remover las obras de control de aguas o anular su efecto cuando lo indiquen los planos o la Interventoría lo ordene.

En general deberá adelantar los trabajos que sean necesarios para que las zonas afectadas por las obras de control queden en el estado más conveniente de acuerdo con o ordenado por la Interventoría.

2.8.1.2 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

3 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

La localización y replanteo de los distintos componentes de los sistemas de acueducto se desarrollará en la forma más técnica posible, el objeto de situar en el terreno mediante un estacado y con la ayuda de estaciones totales, los alineamientos y cotas de dichas obras, tomando como base las dimensiones, niveles y referencias indicadas en las carteras respectivas, las que se encuentren en el terreno o las que sean colocadas a medida que se vayan ejecutando los trabajos, objeto de esta Licitación serán hechos por el Contratista a través de una comisión topográfica con equipos de Nivelación y medición de precisión.

El Contratista deberá demarcar sobre el terreno los ejes de referencia mostrados en los planos de construcción y materializarlos sobre el terreno con mojones y B.M. que servirán de apoyos para la toma de medidas durante el avance de las obras. Todas las actividades y operaciones que se realicen durante la ejecución de la localización y el replanteo, deberán ser anotadas en las respectivas carteras de tránsito y de nivel y posteriormente consignadas en los planos de planta y perfil correspondientes a la obra a ser construidas, con la máxima información posible sobre datos y referencias de los alineamientos y B.M. La información resultante, consignada en las carteras y planos, se mantendrá a disposición de la Interventoría y/o de los supervisores designados por el Municipio de María La Baja de Bolívar.

La comisión de topografía compuesta por al menos un topógrafo y dos cadeneros, deberá estar permanentemente en el sitio de la obra para constatar las medidas y niveles durante el tiempo de construcción de la obra. Estas medidas y niveles serán verificados por la Interventoría.

Aunque hayan sido cuidadosamente establecidos los niveles y alineamientos, el Contratista deberá utilizar todos los medios necesarios para asegurarse de que los datos sean correctos, no pudiendo hacer reclamación fundada en errores y omisiones.

El contratista se obliga para con el Municipio de María La Baja de Bolívar a entregar los planos de construcción con los cambios autorizado por la Interventoría. Sin cumplir este requisito la Interventoría no podrá autorizar el pago del acta final de obra.

3.1 MEDIDA Y PAGO

El pago para este ítem será por:

Localización y replanteo de redes: M1

Localización y replanteo de estructuras: M2

Este valor incluye todos los costos en que incurra el contratista a través de la comisión topográfica tales como: recursos humanos, materiales, equipos, transporte, etc.

3.2 ÍTEM DE PAGO

Localización y Replanteo su pago será:

Localización y replanteo de redes: M1

Localización y replanteo de estructuras: M2

3.3 DESMONTE, LIMPIEZA Y DESCAPOTE

3.3.1 Condiciones generales

Antes de iniciar el descapote y limpieza deberá ejecutarse la localización aproximada para limitar el descapote a las áreas requeridas para la construcción. Si existen árboles, se determinará cuales deben ser trasladados, podados o trasplantados pues no es necesario que se corten todos; se pueden dejar algunos siempre y cuando no dañen la construcción futura con la raíz; servirán de adorno y sombra para climas cálidos. Se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

- Cortar los árboles, arbustos y maleza.
- Seleccionar la madera aprovechable redonda o para aserrar.
- Levantar la grama aprovechable. Es factible almacenarla 60 días, si se prevé su reutilización en el sitio de la obra.
- Retirar la capa vegetal o tierra negra y raíces. La tierra negra puede ser aprovechada para zonas de jardines proyectados a los lados de la obra y, en tal caso, puede almacenarse en un lugar apropiado y debidamente protegido.
- Cargar y botar el material sobrante.

Con anterioridad a las operaciones de desmonte, limpieza y descapote, el Contratista localizará y marcará las estructuras y servicios subterráneos, alcantarillas, conductos de

agua, cables eléctricos, telefónicos, etc., y adoptará todas las precauciones para evitar que tales instalaciones existentes resulten dañadas en el curso de la ejecución de estas actividades.

Se adoptarán precauciones análogas para evitar que resulten dañados los tendidos aéreos tales como líneas telefónicas y eléctricas. En caso que, pese a adoptar las medidas preventivas descritas anteriormente, se produjera algún desperfecto en cualquier instalación, la responsabilidad, su reposición y puesta en funcionamiento estará enteramente a cargo del Contratista.

De otro lado, el Municipio de María La Baja de Bolívar, se reserva el derecho de asumir eventual y temporalmente la responsabilidad del Contratista, en la forma, momento, lugar y circunstancias que, a juicio exclusivo de la Interventoría considere oportunos.

En cualquier caso, todos los gastos originados por el hecho de asumir la responsabilidad, cualquiera que fuera su índole, correrán por cuenta del Contratista.

El Municipio de María La Baja de Bolívar facilitará al Contratista para la realización de los trabajos, la superficie de terreno cuya delimitación se establece en el Proyecto. El Contratista para realizar las obras objeto de la contratación, se limitará al empleo de dicha superficie, manteniendo las aristas exteriores de la explanación dentro de la misma. Cualquier ocupación adicional de terrenos, necesaria para la ejecución de la obra, estará enteramente a cargo del Contratista, quedando el Municipio de María La Baja, eximido de cualquier indemnización a terceros. Asimismo, El Contratista no podrá presentar por causa de esta mayor ocupación reclamación alguna. Las autorizaciones y permisos que se requieran para la utilización de terrenos adicionales, necesarios para la ejecución cabal de las obras, serán por cuenta del Contratista.

En los tramos de acceso y circulación de la obra en que haya dificultades de tránsito o donde la capacidad de carga del terreno resultara insuficiente para el paso de los equipos y elementos de trabajo, el Contratista por su cuenta y cargo deberá proceder a la ejecución de una franja de estable que permita el tránsito de tales medios, manteniéndola durante la ejecución total de los trabajos y procediendo a su recuperación, si fuese necesario o si a juicio de la Interventoría así se requiera, durante la restitución de los terrenos.

Correrán a cargo del Contratista todas las responsabilidades y gastos relativos a las obras necesarias para asegurar a los propietarios el normal desarrollo de sus actividades y

cultivos en los terrenos ocupados por las obras. Entre ellas figurarán los cruces provisionales para permitir el paso de personas, ganado y vehículos desde el inicio de las obras hasta la restitución de los terrenos.

Debe tenerse en cuenta que para la ejecución de las obras inherentes a la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico y sus actividades complementarias, obtendrán Licencia Ambiental aquellas actividades que pueden producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al paisaje, tal como lo expresen las disposiciones legales vigentes

De acuerdo con la naturaleza y magnitud de la obra, para la obtención de la Licencia Ambiental se requerirá o no de un Estudio de Impacto Ambiental o simplemente un Plan de Manejo Ambiental en el cual se contemple, como mínimo, la manipulación y disposición de los materiales sobrantes de estas actividades, de acuerdo con las disposiciones de la autoridad ambiental competente, bien sea el Ministerio del Medio Ambiente o las Corporaciones Regionales, Distritales o Municipales del Medio Ambiente.

De cualquier manera, El Contratista debe tomar todas las medidas necesarias para mitigar los efectos negativos que puedan afectar a la comunidad así como al medio ambiente, por efectos de la ejecución de estos trabajos, tanto las establecidas en el Plan de Manejo Ambiental y las que la Interventoría estime convenientes.

3.3.2 Desmonte y Limpieza

Se refiere especialmente a sitios donde por la naturaleza de las obras que se deban ejecutar se requiera de movimiento de tierras de manera intensiva.

Inicialmente, de acuerdo con los planos y diseños de las obras que se van a ejecutar, El Contratista, de común acuerdo con La Interventoría, replanteará definitivamente las zonas objeto de esta actividad. Estas zonas quedarán consignadas en los planos de obra y serán soportadas por los levantamientos topográficos correspondientes. Lo anterior quedará plasmado en un Acta de Comprobación de Replanteo, la cual debe ser suscrita por El Contratista y La Interventoría. Se verificará que en ningún momento el área trazada para la comprobación, invada propiedades ajenas que pudieran resultar afectadas

Las superficies de terreno que se vayan a ocupar con las obras objeto de la contratación, deberán limpiarse de toda clase de árboles, troncos, raíces, ramajes, escombros y de todo material que interfiera y perjudique el desarrollo de las obras.

Debe tenerse especial cuidado con obras de servicios públicos que crucen los sectores objeto de esta actividad. Cualquier daño ocasionado a éstos se reparará, en el menor tiempo posible, por cuenta del Contratista.

3.3.3 Remoción y disposición de materiales

Salvo que el pliego de condiciones, los demás documentos del proyecto o las normas legales vigentes expresen lo contrario, todos los productos del desmonte y limpieza quedarán de propiedad del Constructor.

Los árboles talados que sean susceptibles de aprovechamiento, deberán ser despojados de sus ramas y cortados en trozos de tamaño conveniente, los que deberán apilarse debidamente a lo largo de la zona de derecho de vía, disponiéndose posteriormente según lo apruebe el Interventor.

El resto de los materiales provenientes del desmonte y la limpieza deberá ser retirado del lugar de los trabajos, y transportado y depositado en los lugares establecidos en los planos del proyecto o señalados por el Interventor, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto.

Cuando la autoridad competente lo permita, la materia vegetal inservible y los demás desechos del desmonte y limpieza podrán quemarse en un momento oportuno y de una manera apropiada para prevenir la propagación del fuego. La quema no se podrá efectuar al aire libre. El Constructor será responsable tanto de obtener el permiso de quema como de cualquier conflagración que resulte de dicho proceso.

Por ningún motivo se permitirá que los materiales de desecho se incorporen en los terraplenes, ni disponerlos a la vista en las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, ni en sitios donde puedan ocasionar perjuicios ambientales.

3.3.4 Orden de las operaciones

Los trabajos de desmonte y limpieza deben efectuarse con anterioridad al inicio de las operaciones de explanación. En cuanto a dichas operaciones lo permitan, y antes de

disturbar con maquinaria la capa vegetal, deberán levantarse secciones transversales del terreno original, las cuales servirán para determinar el volumen de la capa vegetal y del movimiento de tierra.

Si después de ejecutados el desmonte y la limpieza, la vegetación vuelve a crecer por motivos imputables al Constructor, éste deberá efectuar una nueva limpieza, a su costa antes de realizar la operación constructivas subsuientes.

3.3.5 Condiciones para el recibo de los trabajos

3.3.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el Constructor.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de desmonte y limpieza se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes.
- Medir las áreas en las que se ejecuten los trabajos en acuerdo a esta especificación.
- Señalar todos los árboles que deban quedar de pie y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

El Constructor aplicará las acciones y los procedimientos constructivos recomendados en los respectivos estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, y el Interventor velará por su cumplimiento.

3.3.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

La actividad de desmonte y limpieza se considerará terminada cuando la zona quede despejada para permitir que se continúe con las siguientes actividades de la construcción. Para efectos de medida y pago, el Interventor únicamente controlará las zonas donde el desmonte y la limpieza se realicen en una longitud no mayor de un kilómetro (1 km) adelante del frente de la explanación.

La ejecución de esta actividad, dependiendo de su magnitud y naturaleza se ejecutará de forma manual y/o con la maquinaria y equipos apropiados. La dotación y elementos de protección para la seguridad del personal encargado de ejecutar los trabajos deberán ser los adecuados, de acuerdo con lo estipulado en el siguiente numeral.

3.3.5.3 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

3.3.5.4 Medida y Pago

La unidad de medida para el pago de este ítem será el metro cuadrado (m²). En este precio queda incluido el cargue, retiro, transporte incluido el pago de peajes, descargue y disposición final del material.

3.3.5.5 Ítem de pago

Desmante y Limpieza su pago será por M2

4 DEMOLICIONES

4.1 CONDICIONES GENERALES

Las demoliciones consisten en el retiro de todos los elementos que a juicio de la Interventoría, y/o contemplados en los diseños, se deban llevar a cabo como parte de la obra. Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Delimitación del área a demoler
- Demolición de construcciones
- Retiro de materiales de demolición
- Control sobre el arrastre de material demolido

Durante las operaciones que forman parte del ítem de demoliciones, se debe tener especial cuidado con la conservación de los servicios públicos existentes de tal manera que cualquier alteración de los mismos por acción del proceso, debe ser reparada por cuenta del contratista.

La medición se hará sobre las líneas de rotura que marquen los planos o que se indique en las especificaciones o lo que indique la Interventoría; nunca se medirá por volumen de escombros a retirar. Por tanto, se deberá medir las obras existentes antes de demolerlas.

No se pagará como demolición las estructuras, pavimentos, andenes y bordillos que hayan sido removidos conjuntamente con un derrumbe.

No se pagará demolición alguna hasta que se hayan retirado a un sitio autorizado por la Interventoría, todos los escombros producidos en la demolición.

El pago se realizará según los precios acordados en el Cuadro de Precios Unitarios del Contrato.

No se pagará por aparte la dotación requerida para la protección y seguridad física del Trabajador.

4.2 DOTACIÓN EXIGIDA DEPENDIENDO DEL EQUIPO A UTILIZAR

Todos los equipos deberán ser provistos de los equipos de protección para la seguridad personal de los operarios al momento de realizar las labores a ejecutarse.

4.3 RETIRO DE LOS MATERIALES DE DEMOLICIÓN

La Interventoría suministrará una información completa sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones que sea preciso ejecutar.

Los materiales de demolición que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Interventor. La disposición de los materiales sobrantes de las demoliciones será por cuenta del contratista, a los sitios aprobados por la Interventoría.

4.4 DEMOLICIONES DE PAVIMENTOS

4.4.1 Demolición de Pavimento en Concreto Rígido

Es de obligado cumplimiento la normativa de la entidad pública reguladora, en lo referente a demolición y construcción de pavimentos.

El contratista deberá gestionar los permisos de rotura de pavimento y corte de vía.

Para el caso de las urbanizaciones y obras en donde soliciten factibilidad de servicios, el pago del impuesto de rotura será por cuenta del urbanizador.

La demolición del pavimento existente se llevará a cabo hasta la profundidad que alcance dicho pavimento, en los lugares y anchos que indiquen los planos y en su defecto, en los lugares y en la forma que indique el Interventor.

En la demolición o rotura de pavimentos se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Se hará siguiendo líneas rectas y figuras geométricas definidas tipo cuadrados o rectángulos.
- La rotura deberá hacerse con martillo neumático o equipo especificado, salvo que la Interventoría autorice diferente.
- Se utilizará equipo especial de corte, el cual será aprobado previamente por la Interventoría, que garantice la verticalidad del corte y no transmita esfuerzos o vibraciones nocivos para el pavimento que se va a conservar o estructuras vecinas.
- Al romper las zonas de pavimento se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto del mismo. Los daños ocasionados al pavimento, por fuera de los límites de corte especificados en planos, como consecuencia de utilización de procedimientos inadecuados, serán reparados por cuenta del Contratista, previo juicio y concepto de la Interventoría.

- Las áreas adyacentes adicionales de pavimento a las previamente autorizadas y perfiladas que resulten afectadas por lluvias, circulación de vehículos en cercanías o sobre los bordes del área que se debe reparar, etc., serán por cuenta del contratista.
- La rotura de pavimentos se programará en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.
- Al ejecutar la demolición del pavimento, se debe verificar la conservación de los transmisores de carga.
- Los productos removidos, escarificados o excavados, se transportarán en su totalidad a los botaderos autorizados o podrán ser transportados para su reutilización cuando la Interventoría lo disponga, a la zona especificada por ella.

El pago de la demolición se hará por metro cuadrado de acuerdo con el rango de espesores en los cuales encaja el pavimento a demoler.

4.4.2 Medida y Pago

La unidad de medida para el pago de este ítem será el metro cuadrado (m²). En este precio queda incluido el cargue, retiro, transporte incluido el pago de peajes, descargue y disposición final del material.

4.4.3 Ítems de pago

Para las demoliciones el pago será en M2

4.5 DEMOLICIONES DE ANDENES

Para la demolición de los andenes en concreto o donde se requiera, será necesario perfilar con cortadora las líneas de rotura, romper el andén con equipo neumático o medios manuales y mantener habilitados los cruces peatonales con los debidos pasos temporales.

Los trabajos se iniciarán inmediatamente antes de la excavación para la instalación de la tubería, tratando de dejar el menor tiempo posible las zonas de tráfico peatonal obstaculizadas. Así mismo, se procederá a retirar inmediatamente los escombros generados en la demolición, y se conservará la debida señalización.

Para la rotura de andén habrá un solo precio, independientemente del espesor del andén o del tipo de concreto o material que lo conforme.

La medida y pago de la demolición de andén será por metro cuadrado, independiente del espesor encontrado en campo.

Previo a las labores de demolición, en todos los casos, se deben perfilar con cortadora los andenes hechos en mortero, pisos de baldosa, tablón o de otro tipo.

4.5.1 Medida y Pago

La unidad de medida para el pago de este ítem será el metro cuadrado (m²). En este precio queda incluido el cargue, retiro, transporte incluido el pago de peajes, descargue y disposición final del material.

4.5.2 Ítems de pago

El pago de las demoliciones de andenes será en M2

4.6 DEMOLICIONES DE BORDILLOS

Las demoliciones de bordillos en mampostería, o en concreto con o sin refuerzo se ejecutarán con elementos manuales o equipos mecánicos, se tendrá la precaución de no dañar las varillas de acero que lo anclan al pavimento, para su futura reconstrucción; las líneas transversales de rotura se perfilarán previamente o se aprovecharán las juntas constructivas.

Solo habrá un precio para rotura de bordillo, independientemente de la sección.

4.6.1 Medida y Pago

La unidad de medida para el pago de este ítem será el metro lineal (ml). En este precio queda incluido el cargue, retiro, transporte incluido el pago de peajes, descargue y disposición final del material.

4.6.2 Ítems de pago

El pago de las demoliciones de bordillos será en M2

4.7 DEMOLICIONES DE CUNETAS

Para demoler las cunetas se llevarán a cabo las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de las mismas. Los daños ocasionados a la cuneta, por fuera de los límites de corte especificados en planos, correrán por cuenta del contratista.

La demolición de cunetas se pagará por metro cuadrado, independientemente del espesor, del tipo de concreto o forma de la cuneta.

4.7.1 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

4.7.2 Medida y Pago

La unidad de medida para el pago de este ítem será el metro cuadrado (M2). En este precio queda incluido el cargue, retiro, transporte incluido el pago de peajes, descargue y disposición final del material.

4.7.3 Ítems de pago

Demolición de Cunetas con Mona el pago será en MI

4.8 MEDIDA Y PAGO DE ÍTEMS DE DEMOLICIÓN NO CONTEMPLADOS

La unidad de medida para la demolición de ítems no contemplados será la acordada y aprobada por la Interventoría.

El precio incluirá todos los costos necesarios para efectuar la demolición, el retiro, el cargue, transporte y disposición final de los escombros donde lo indique la Interventoría.

4.8.1 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

4.8.2 Medida y Pago

La unidad de medida para el pago de este ítem será el metro cuadrado (m²), Global (GI). En este precio queda incluido el cargue, retiro, transporte incluido el pago de peajes, descargue y disposición final del material.

4.8.3 Ítems de pago

El pago de las demoliciones no contempladas será en M2 o en forma Global

5 EXCAVACIONES

5.1 GENERALIDADES

Es imprescindible para el desarrollo de las obras que contrata el Municipio de María La Baja Bolívar y, sobre todo, en lo concerniente a las excavaciones que es la actividad que normalmente causa más impacto comunitario negativo, que el Contratista siga unos lineamientos básicos que son los que se presentan en esta parte de las Normas y Especificaciones Técnicas para la construcción de Acueductos.

Para la ejecución de las obras inherentes a la prestación de los servicios de agua potable y sus actividades complementarias, obtendrán Licencia Ambiental aquellas actividades que puedan producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al paisaje, tal como lo expresen las disposiciones legales vigentes

Antes de definir los diferentes tipos de excavaciones, se deberán tener presentes las siguientes recomendaciones tendientes a mitigar los efectos negativos causados por la ejecución de los trabajos, con el objetivo de lograr protección, conservación y mejoramiento del entorno humano y biológico, tanto en las áreas del proyecto como en las adyacentes a éste.

Para el logro de este objetivo, El Contratista tendrá conocimiento de las condiciones del "modus vivendi" de la comunidad objeto de las obras, para implementar las medidas y controles para la preservación del bienestar de ésta y del medio ambiente en cuanto a factores tales como seguridad de la población, circulación vehicular, servicios públicos y prevención de accidentes en las áreas afectadas por el proyecto.

Se deben implementar los mecanismos que minimicen las dificultades resultantes de la necesidad de reconstruir o reubicar las redes de servicios públicos, tales como:

Desvíos o cierres del tránsito y, en general, aquellos perjuicios que se puedan causar a la comunidad en las áreas de afectación del proyecto.

Para la obtención de los objetivos mencionados, deberá tenerse en cuenta lo siguiente.

5.2 INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN SOCIAL

Antes de iniciar la obra y durante la ejecución de la misma, El Contratista, coadyudará al Municipio de María La Baja Bolívar, en la divulgación del alcance de ésta, los trastornos e incomodidades durante su ejecución y los beneficios que finalmente se obtendrán.

Se pretende con esta información orientar a la comunidad sobre la magnitud y alcance de la obra teniendo en cuenta para ello, entre otros, los siguientes lineamientos:

- Divulgación del alcance de la obra y sus beneficios.
- Información sobre las posibles interferencias y trastornos momentáneos en las condiciones de vida de la población afectada durante la ejecución de los trabajos.
- Variaciones momentáneas o definitivas en la circulación del tránsito vehicular o peatonal.
- Demarcación de las áreas afectadas por la ejecución del proyecto.
- Información previa sobre los cortes o suspensiones en los servicios públicos por necesidades del trabajo o reubicación de los mismos.
- Información a la población afectada sobre aquellas dificultades o variaciones que sufra el proyecto e incomoden a la comunidad.
- Recuperación de las áreas y obras afectadas por el proyecto (zonas verdes, pavimentos, afirmados, andenes, cunetas, arborización, etc.).
- Información sobre los riesgos de accidentes durante la ejecución de las obras y las medidas de control a implementar, con el fin de prevenirlos. Asimismo, la colaboración que se requiere de la comunidad en este sentido.

Para el efectivo cumplimiento de estos objetivos, se considera de vital importancia la colaboración de la población afectada a través de sus juntas de acción comunal, juntas administradoras o líderes; pues mediante su participación y conjunción de esfuerzos, indudablemente se produce un mayor beneficio recíproco para las partes.

5.3 NORMAS PARA CONTROLAR LOS PERJUICIOS Y PELIGROS

Aparte de las normas para la correcta señalización y seguridad en la obra, las áreas de trabajo, como se estipula en el numeral 3.1, se tendrá en cuenta un programa de trabajo en el cual se tenga en consideración lo siguiente:

- El Contratista deberá examinar, además de los criterios básicos dirigidos a mitigar el impacto ambiental en el sector del proyecto, los daños del entorno urbano y ecológico.
- El Contratista analizará y fijará en el programa la demarcación de los sitios donde se vayan a colocar los materiales y equipos, al igual que los desvíos del tránsito vehicular

y peatonal mediante la utilización de vías alternas estimando los tiempos necesarios para minimizar los perjuicios durante la ejecución de las obras. El Contratista suministrará toda la información adicional que redunde en beneficio de la normal ejecución de las obras.

- Longitud Controlada. En el avance de los trabajos para la instalación de redes de acueducto, El Contratista salvo órdenes diferentes de la Interventoría tendrá en cuenta las siguientes longitudes controladas para el avance de los trabajos:

Para el caso de trabajos en zonas urbanas de poco tráfico, los extremos entre las actividades de excavación y relleno, incluyendo la reconfiguración del terreno y de las vías, para un determinado frente de instalación de tuberías en zanjas, no podrán estar separados más de 80 m.

Para el caso de obras en zonas céntricas o de alto volumen de tráfico la longitud de separación entre los trabajos de excavación y relleno no será superior a 30 m.

Para el caso de zonas despobladas o a campo abierto la separación será a criterio de la Interventoría.

Tan pronto como se completen treinta (30) metros de relleno de la zanja con su correspondiente compactación, dependiendo del estado inicial de la vía, se colocará afirmado, se hará una adecuación provisional en suelo cemento o se hará la repavimentación definitiva de la vía. Paralelo a esta actividad, se ejecutarán los engramados, bordillos, cunetas y andenes que hayan sufrido daño o deterioro por la obra que se ejecuta, a menos que La Interventoría indique algo diferente.

La longitud entre los extremos de la excavación y relleno, que se han establecido, no eximen al Contratista de la responsabilidad de tomar todas las precauciones de seguridad para las personas. En contratos de mantenimiento de redes y acometidas de acueducto, El Contratista no cerrará la totalidad de la vía para efectuar los trabajos.

En caso de circunstancias especiales, la Interventoría autorizará por escrito el cierre total de la vía, contando para ello con el permiso de las autoridades competentes del sitio donde se ejecuten las obras, previendo la señalización necesaria y utilización de vías alternas.

En los contratos que impliquen la construcción y reposición de acometidas de redes de acueducto y alcantarillado, actividades tales como: relleno, botada de escombros,

reparación de andenes, cunetas, bordillos, engramados, construcción de cajas y colocación de tapas de medidores se ejecutarán dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes a la instalación de la tubería. La repavimentación de las zanjas se hará por parte de personal especializado.

- Demarcación y Aislamiento del Área de los Trabajos. El Municipio de María La Baja Bolívar por medio de La Interventoría determinará para cada tramo, el límite de la zona de trabajo que podrá ser utilizada por el Contratista y será demarcada en todo su perímetro mediante el uso de cintas tal como se define en la parte correspondiente a señalización. Para los contratos de construcción de redes de acueducto, los contratistas utilizarán para el cierre de vías, en los sitios donde se le ordene, las barreras fijas o las canecas; éstas permanecerán durante toda la construcción y sólo se retirarán cuando el estado de los rellenos, afirmados, o pavimentos, así lo permitan.
- Manejo de los Materiales de la Excavación. La Interventoría exigirá que los materiales sobrantes, provenientes de la excavación o de las labores de limpieza, sean retirados en forma inmediata de las zanjas y áreas de trabajo, y depositados en los centros de acopio o botaderos debidamente aprobados por las entidades competentes.

En general se prohíbe su disposición en lechos de quebradas, fallas geológicas o en sitios donde previos los estudios de capacidad de soporte de los suelos no permitan su disposición. Tampoco podrán depositarse en lugares que puedan perjudicar las condiciones ambientales o paisajísticas.

Cuando el material proveniente de las excavaciones sirva como material de relleno y se pueda utilizar durante el mismo día, este se podrá acopiar al lado de la zanja, con un retiro adecuado, pero dentro de las áreas demarcadas por la Interventoría.

- Seguridad y Señalización. Aparte de lo estipulado en el numeral **Señalización de Obras** de estas Normas y en el manual de Normas de Seguridad, Higiene y Salubridad, el Contratista tendrá a su cargo los planes y programas de desvío del tránsito, la señalización completa de las áreas de trabajo, la construcción y conservación de pasos temporales vehiculares y peatonales con suficiente amplitud, seguridad.

Señalización e iluminación en los sitios indicados por la Interventoría.

En ningún caso se utilizarán avisos que no correspondan a las Especificaciones o la interposición de vehículos a manera de avisos.

Para la ejecución de zanjas en cruces de vías importantes o en accesos a garajes, aparcaderos, centros comerciales o similares, el Contratista colocará, para el tránsito de vehículos, pasos vehiculares. De igual manera con las entradas a graneros o tiendas deben proveerse pasos peatonales.

- Exigencias de Entibado y Protección de las Superficies Excavadas. El Contratista está obligado en la ejecución de las excavaciones a aplicar las medidas que garanticen la seguridad del personal de la obra y de la comunidad, las construcciones existentes y la obra misma.

En todo talud vertical donde las condiciones del terreno no garanticen la estabilidad y en los sitios donde la Interventoría lo exija, se colocará entibado y el Contratista será el responsable de garantizar la estabilidad de los taludes y de la protección de todas las superficies expuestas en las excavaciones hasta los trabajos de lleno requeridos. Será responsabilidad del contratista los daños ocasionados por la ejecución de las excavaciones, en edificaciones aledañas a los sitios de trabajo.

El contratista velará por un correcto manejo de las aguas superficiales y subterráneas manteniendo los sistemas de drenaje y bombeo que garanticen la estabilidad de los taludes, limpieza y seguridad del área de trabajo, además de lo establecido en los apartados subsiguientes de estas Normas.

El agua será conducida por manguera o tubería hasta el cuerpo de agua más cercano, alcantarillado pluvial más cercano, si existe, o al sitio señalado por la Interventoría. En ningún caso se permitirá descargar aguas de infiltración o freáticas, ni de cualquier otra procedencia, sobre la calzada de las vías o zonas aledañas a la obra debido a los perjuicios que ellas podrían causar tanto para la actividad normal del personal de la obra, como a los transeúntes.

- Almacenamiento de Materiales dentro del área de Trabajo. El Contratista de acuerdo con el programa de trabajo contará con centros de acopio de materiales bien ubicados que faciliten su transporte a los sitios donde han de utilizarse. Los centros de acopio tienen por objeto evitar la acumulación de materiales a lo largo de la línea de la construcción de la obra o en los alrededores de la misma, pues impiden la limpieza del

área de trabajo, así como el fácil y seguro tránsito de las personas. En caso de acopiar materiales en sitios aledaños a las líneas de trabajos, se deberán señalizar adecuadamente con el fin de evitar accidentes a la comunidad y a los propios trabajadores de la obra. En ningún caso esta señalización será objeto de pago al contratista.

- Restricciones para la Ejecución del Trabajo en áreas Residenciales durante la Noche. Excepto en los casos de fuerza mayor y de común acuerdo con la Interventoría, no se permitirán en horas nocturnas y en sectores residenciales la ejecución de trabajos como rotura de pavimentos, hincada de puntales para entibado y cualquier otra labor de tipo mecánico que genere ruidos molestos para los habitantes del sector aledaño; en este caso dará estricto cumplimiento de las resoluciones vigentes en el Ministerio de Salud, mediante las cuales se dictan las normas sobre protección, conservación de salud y bienestar de las personas por causa de la emisión de ruidos, así como las normas vigentes de la autoridad ambiental, decreto 948 de junio de 1995, Reglamento de protección y control de la calidad del aire.
- Control de Agentes Contaminantes Sólidos, Líquidos y Gaseosos. El Contratista además de acatar las normas de seguridad, tendrá especial cuidado en preservar las condiciones del medio ambiente principalmente en lo relativo al manejo y operación del equipo mecánico para la ejecución de los trabajos, para lo cual, evitará el vertimiento al suelo y a las aguas, de las grasas y aceites, teniendo en cuenta todas las normas de seguridad en cuanto al uso de combustibles y lubricantes; además, hará uso de las recomendaciones de las casas fabricantes en cuanto a las normas sobre niveles de ruido y emisión de material particulado o gases, siendo responsabilidad del Contratista su previsión así como los perjuicios que se ocasionen por el incumplimiento u omisión en acatarlos.
- Energía Eléctrica. El Contratista contará con las instalaciones que garanticen el suministro continuo de energía eléctrica suficiente para sus instalaciones y operaciones relacionadas con la instalación de redes de acueducto y alcantarillado y, en general de las obras que realice.

Tanto las señales como las protecciones estarán adecuadamente iluminadas con dispositivos de luz fija, intermitente o ambos, que sirvan como guías para la circulación vehicular y peatonal durante la noche y en circunstancias especiales.

Cuando en el sitio del proyecto no sea posible el uso de acometida oficial de energía, el Contratista instalará una planta o generador apropiados.

- Seguridad del Personal de la Obra y del Público en General. El Contratista acatará las disposiciones legales vigentes relacionadas con la seguridad del personal que labora en las obras y del público que directa o indirectamente pueda afectarse por la ejecución de las mismas, acatando entre otras la resolución 02413 del 22 de mayo de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por el cual se dicta el reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la construcción, Ley 52 de 1993.

Se tendrán en cuenta además las siguientes normas:

- Todo el personal que labore en las obras se dotará de los elementos de seguridad acordes con las actividades que realice.
- En caso de trabajos nocturnos, se suministrará la iluminación suficiente y limitará los niveles de ruido a los permisibles para no afectar el bienestar de la comunidad.
- El Contratista adoptará todas las medidas de seguridad para el control de aquellos factores que puedan afectar la salud y bienestar de la comunidad, tales como: voladuras, presencia de polvo, emanación de gases o cualquier otro elemento contaminante.
- Limpieza. El Contratista mantendrá limpios todos los sitios de la obra, evitando la acumulación de desechos y basuras, los cuales serán trasladados a los sitios de disposición final o botaderos autorizados por la Interventoría y, además, por la autoridad competente. Bajo ningún motivo se permitirá la quema de materiales de desechos.

Las labores de limpieza se realizarán diariamente y deberán quedar listas al finalizar cada jornada de trabajo.

5.4 MANEJO Y CONTROL EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Antes de la iniciación de los trabajos, con el objeto de evitar interferencia o daños en los servicios públicos existentes, el Contratista realizará las investigaciones de campo necesarias, mediante el estudio de los planos de las redes y en caso de necesidad realizar apiques de inspección, trincheras o utilizar cualquier método de investigación.

En todos los casos el Contratista acatará las recomendaciones de la Interventoría para garantizar la continuidad de los servicios. Si se producen obstrucciones, daños o deterioros de las instalaciones de los servicios, los costos de correcciones serán por cuenta del Contratista.

Los servicios de alcantarillado existentes se mantendrán durante la ejecución de las obras, mediante desviaciones y bombeos que garanticen la excavación en forma normal. Los servicios de acueducto se conservarán mediante la colocación de tuberías provisionales.

Los servicios de energía eléctrica y teléfonos se protegerán en forma adecuada mediante acodalamientos, temples o rigidizadores para lo cual se aplicarán los cambios estructuralmente necesarios.

Cuando durante la ejecución de las obras del contrato, se encuentre cajas, pozos, tuberías, ductos, canalizaciones u otro tipo de estructuras, El Contratista deberá en lo posible conservarlas; pero en caso de su demolición se evitarán las interrupciones en los servicios y tomarán las precauciones suficientes para minimizar las molestias a los usuarios.

5.5 MANEJO DEL TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL

El Contratista, previo análisis del programa de obras a ejecutar, estudiará y planeará las medidas encaminadas a evitar las obstrucciones del tránsito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto y especialmente en sectores de alta concentración de tráfico.

El Contratista preparará en forma cuidadosa los programas relativos a los desvíos, señalización y seguridad en coordinación con la Interventoría para obtener los permisos de las autoridades competentes.

El Contratista garantizará el acceso a las edificaciones anexas a la obra, con el fin de atenuar los efectos negativos que se generen durante la ejecución de la misma. En cuanto a la circulación vehicular y peatonal se implementarán, entre otras, las siguientes medidas:

- Adecuación de las vías alternas que puedan servir como desvíos provisionales, para lo cual el Contratista actuará, en coordinación con el Municipio de María La Baja Bolívar, para la obtención de los permisos de las autoridades competentes.

- El Contratista tendrá en cuenta en su programa de trabajo, el análisis de aquellos sectores donde las obras causen mayores incomodidades y traumatismos, para que, en coordinación con la Interventoría, se ejecuten los trabajos en el menor tiempo posible utilizando los días feriados, horas nocturnas y turnos adicionales o los horarios que menor impacto comunitario tengan, conocidas las costumbres de la comunidad.
- Para los cruces de vías y para aquellos sitios en que no sea posible la utilización de desvíos provisionales, los trabajos se realizarán de tal manera que se garantice el tránsito y programará, en lo posible, su ejecución en fines de semana; se debe evitar al máximo la realización de actividades en horas pico de circulación de tránsito vehicular o peatonal. Se evitará la creación de obstáculos que restrinjan la fluidez del tránsito. Los vehículos y las maquinas autopropulsadas se ubicarán preferiblemente dentro del área protegida de trabajo; de lo contrario, deberán estacionarse de conformidad con las normas establecidas por las entidades de tránsito.

En aquellas vías cuyo acceso deba cerrarse al tránsito debido a la ejecución de las obras, éstas se protegerán con barricadas señalizando los desvíos de tal manera que sean fácilmente observables.

Durante la noche se colocarán señales luminosas (luz fija o intermitente) y en casos especiales, a juicio de La Interventoría, se dejarán vigilantes debidamente equipados. El Contratista en coordinación con la Interventoría, se encargará de la consecución de los permisos con las diversas autoridades y se comprometerá a acatar las normas estipuladas por las mismas en cuanto a la utilización de señales informativas, preventivas y reglamentarias.

El Contratista deberá construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales que garanticen los accesos a edificaciones bloqueadas durante la construcción de las obras.

5.6 PROTECCIÓN, ADECUACIÓN Y CUIDADO DE LOS SITIOS DE TRABAJO

El Contratista es responsable por los daños que se puedan ocasionar en las propiedades privadas, y demás elementos que conforman las vías públicas, tales como: zonas verdes, andenes, cordones, cercos, engramados, pavimentos, cunetas, etc.; en consecuencia, tomará todas las medidas necesarias para su protección.

En este último caso las estructuras, serán reemplazadas o reconstruidas tan pronto como sea posible de acuerdo con la Interventoría.

El Contratista tendrá especial cuidado en restablecer aquellas superficies o zonas afectadas por la ejecución de las obras en forma tal que las condiciones de reposición sean iguales o mejores que las que se tenían antes de la iniciación de los trabajos, para lo cual se recomienda la toma de fotos con el fin de determinar su estado inicial.

El Contratista acatará las indicaciones de estas Normas y Especificaciones Técnicas y las instrucciones de la Interventoría para la reconstrucción de pavimentos, andenes, sardineles, zonas verdes, cercas y postes o cualquier otra obra que pueda ser afectada.

El Contratista protegerá al máximo los árboles y arbustos existentes; en caso de ser necesario su remoción se tendrá en cuenta lo establecido por las autoridades competentes. Los árboles ornamentales plantados en separadores, zonas verdes o parques que sea necesario cortar durante la ejecución de los trabajos, serán reemplazados por árboles de la misma clase o especies aprobadas por La Interventoría. Para su siembra se utilizará la técnica adecuada y recomendada tomando las precauciones necesarias que garanticen su arraigue y desarrollo. Los árboles o plantas que han de ser trasplantados se conservarán en perfecto estado.

Después de sembrados se les aplicará riegos de insecticidas, fertilizantes y cualquier otro material necesario para evitar su deterioro.

5.7 EXCAVACIONES EN ZANJAS PARA REDES DE ACUEDUCTO

Estos trabajos consisten en las operaciones necesarias de limpieza del terreno, explanación, excavación y perfilado de taludes de las zanjas para la instalación de tuberías, obras de cruce y en general, cuantas zanjas sean necesarias realizar, de acuerdo con la definición de secciones y rasantes contenidas en los Planos o como lo indique el interventor.

La excavación podrá ejecutarse por métodos manuales (pico y pala), utilizando equipo mecánico especificado o explosivos, pero la decisión respectiva queda sometida a la aprobación de la Interventoría, y de acuerdo al ítem del presupuesto donde se especifique si es excavación manual o mecánica.

Para la instalación de tuberías de acueducto, los anchos para las zanjas en toda su profundidad en función del diámetro de la tubería son:

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	ANCHO PARA ACUEDUCTO
(3" y 4")	0,40
(3" y 4")	0,50
(10" y 12")	0,60
(14" y 16")	0,70
(18")	0,80
(20" y 21")	0,90
(24")	1,00
(27")	1,10
(30")	1,20
(33")	1,30
(36")	1,40
(40")	1,60

Para diámetros mayores de (40"), el ancho de la zanja en toda su profundidad será igual al diámetro exterior de la tubería más 0,30 m a cada lado para acueducto. Cuando la campana de la tubería sea más ancha que el cuerpo del tubo, se añadirá a los anchos descritos, el espesor de la campana a cada lado.

La excavación requerida para la instalación de los accesorios queda incluida en los anchos para zanjas antes mencionados.

5.8 PROFUNDIDAD DE LAS ZANJAS

Las profundidades para la instalación de las tuberías para el acueducto, en cada tramo, deberán corresponder a las indicadas en los planos de Construcción y de detalles.

Los límites mínimos de profundidad en zonas verdes o peatonales serán de 0,80 m y vehiculares de 1,20 m a la cota clave de la tubería.

5.8.1 Condiciones generales

La excavación de la zanja, comprenderá todas las operaciones precisas para la ejecución de la misma de acuerdo con las alineaciones y secciones indicadas en los Planos, y se realizará de forma que se asegure en todo momento un rápido desagüe en caso de inundaciones, producto de lluvias o fugas.

El Contratista notificará a la Interventoría con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Como regla general no debe adelantarse la excavación más allá de la distancia que se vaya a instalar de tuberías en el día, teniendo en cuenta los rendimientos de las operaciones de excavación, instalación y relleno. Nunca se debe dejar destapada una zanja más de un día.

En caso de que los materiales encontrados en las cotas especificadas no sean apropiados para el apoyo de las tuberías (material orgánico, lodos, material de relleno sin compactar, etc.) o que sea necesario excavar a una profundidad adicional, la excavación deberá llevarse hasta donde lo ordene la Interventoría, y se rellenará hasta el nivel deseado con material de relleno seleccionado o el material que indique el interventor.

Si al realizar la excavación apareciesen materiales deslizables, blandos e inadecuados se retiraran en la misma forma y condiciones que la excavación normal, siendo sustituidos por materiales adecuados.

El interventor podrá autorizar la utilización del material sobrante de excavación para disponerlo en otro frente de trabajo como relleno con material seleccionado del sitio, este transporte queda incluido dentro del precio de retiro de material, el cual está involucrado en el valor unitario de la excavación.

Los excesos de excavación sobre lo aprobado por la Interventoría no se pagarán, siendo también por cuenta del Contratista el volumen de la cimentación o material de relleno que se precise para ocupar el espacio excavado en exceso. Se considera sobre-excavación todo el volumen excavado que exceda el ancho de excavación indicado en el presente artículo, de acuerdo a las cotas del terreno definidas en el acta de replanteo.

Los materiales resultantes de las excavaciones son de propiedad de la entidad contratante, como también las tuberías, accesorios, etc., que resulten en las zanjas, con motivo de la construcción o reemplazo de redes para servicios públicos.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse, debe colocarse un entibado que garantice la seguridad de los obreros que trabajan dentro de la zanja, lo mismo que la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes, es decir, el Contratista deberá prever el empleo de entibaciones en todos aquellos tramos de zanja en los que la seguridad del trabajo así lo requiera. La Interventoría podrá determinar el empleo de la misma pero únicamente el Contratista será el responsable de cualquier accidente ocurrido por ausencia de la entibación. Los derrumbes que así se produjeran no serán considerados como excavación y el contratista se verá obligado a rellenar el volumen de tierra, sin derecho a pago.

En el caso de aparición de manantiales se les facilitará también un desagüe provisional y efectivo, procediendo con rapidez a la ejecución de drenes, o en caso necesario, a la construcción de estructuras necesarias para el manejo del agua.

En el caso de que aparezca agua en las zanjas o cimentaciones, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para abatirlas, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados con este fin, estos se considerarán cubiertos dentro del precio de la excavación.

El contratista deberá proteger el material producto de excavación que posteriormente será utilizado como material de relleno del sitio, con los medios adecuados (barreras protectoras, telas plásticas, etc.), contra la acción de las aguas lluvias, escorrentías superficiales u otras fuentes.

El material excavado se colocará de forma que no se obstruya la buena marcha de las obras ni los cruces de vías o caminos que haya en las inmediaciones; procurando además, no obstaculizar la entrada a casas o edificios, a fin de causar el menor perjuicio a los vecinos. Las pilas o terraplenes que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado.

En los casos en que por inestabilidad del terreno aun tomando las medidas de entibación, se produjeran derrumbamientos, la sobre-excavación que resultara no se pagará, así como los rellenos que para recuperar el perfil correcto ordenará ejecutar la Interventoría. Todos estos gastos los asumirá el Contratista y se suponen incluidos en los precios unitarios de excavación.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar la superficie final, evitar la descomposición prematura o excesiva de su pie, e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

El material excavado se retirará del borde de la excavación 0,5 m y no podrá colocarse de forma que represente un peligro para las construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos. En el caso de que el ancho de la vía no permita aplicar lo descrito anteriormente, el contratista deberá contemplar el retiro provisional del material de excavación a un centro de acopio para ser utilizado posteriormente en el relleno de la zanja sin que esto genere costo adicional de las actividades de excavación y relleno.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras, se acopiarán y emplearán si procede, en la protección de taludes o canalizaciones de agua que se realicen como defensa contra la posible erosión de zonas vulnerables, y en cualquier otro uso o disposición final que indique el Interventor.

La ejecución de zanjas en la vía pública se iniciarán una vez se hayan obtenido los permisos correspondientes y colocado la señalización de obra necesaria y exigida por la Interventoría. La señalización de las zanjas abiertas, se realizará en toda su longitud de acuerdo a lo que se establece en las presentes especificaciones; las señalizaciones especiales de tráfico se ordenarán en cada caso por el Interventor.

Es indispensable que antes de iniciar las excavaciones se tengan los planos de las redes de las otras entidades de servicios públicos y mediante apiques se compruebe esta información, estableciéndose claramente los sitios donde están las redes de acueducto, alcantarillado, hidrantes, válvulas, cajas telefónicas, redes de gases, redes de fibra óptica, redes eléctricas, etc., para que no exista la posibilidad de accidente o interferencia de las redes existentes con las nuevas redes a instalar.

Las redes de servicio público que estén cruzando la zanja deberán apuntalarse y protegerse para evitar su rotura durante las labores de excavación, instalación y relleno.

Las paredes de las zanjas se deberán excavar y mantener prácticamente verticales, excavadas uniformemente de modo que el espacio libre entre paredes y la tubería sea igual.

Las zanjas de profundidad superior a 1,50 m contarán con escaleras que rebasen aproximadamente en 1,0 m el borde de excavación. Estas escaleras deberán estar ancladas para evitar desplazamientos horizontales cuando suban o bajen los operarios.

Se dispondrá una escalera cada 30,0 m manteniendo la zanja libre de obstáculos para poder alcanzar fácilmente cualquier escalera.

Los trabajadores que permanezcan dentro de las zanjas con profundidades superiores a 1,5 m deberán utilizar cinturón o arnés provistos con línea de vida, además se mantendrá una persona en el exterior que podrá actuar como ayudante en los trabajos y podrá dar la alarma en caso de emergencia.

En zanjas estrechas (menor de 1,0 m de ancho) se dejará sin excavar tabiques verticales de 0,5 m de ancho a cada 3,0 m o la distancia que considere la Interventoría.

5.9 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Para efectos del pago de las excavaciones, éstas se clasificarán de la siguiente manera:

5.9.1 Excavación en roca en seco

Comprende la excavación de masas de rocas que podrán estar fuertemente fracturada, de forma que, debido a su cementación, requieran el empleo de sistema de taladros neumáticos de percusión. Este ítem comprende, también, la excavación de bloques con volumen individual mayor de un metro cúbico (1 m^3), productos de macizos alterados o de masas transportadas o acumuladas por acción natural, que para su fragmentación requieran el uso de compresores neumáticos o explosivos.

La determinación del tipo de método para fragmentación o rotura del material rocoso correrá a cargo de la Interventoría.

5.9.2 Excavación en roca bajo agua

Comprende toda excavación cubierta por el literal anterior, donde la presencia permanente de agua sobre el nivel de la excavación dificulte la ejecución de ésta.

5.9.3 Excavación en material común en seco

Comprenden toda excavación de materiales no cubiertos por el Literal "Excavación en roca en seco".

5.9.4 Excavación en material común bajo agua

Comprende toda excavación cubierta por el literal anterior, donde la presencia permanente de agua sobre el nivel de la excavación dificulte la ejecución de ésta.

Durante la construcción de los distintos componentes de los sistemas de acueducto y alcantarillado, el contratista deberá llevar a cabo las obras de protección necesarias para reducir al mínimo la posibilidad de que se presenten derrumbes o deslizamientos, y serán de su cuenta todas las precauciones que crea conveniente para prevenirlos.

Para las excavaciones en roca, los procedimientos, tipos y cantidades de explosivos que el Constructor proponga utilizar, deberán contar con la aprobación previa del Interventor, así como la disposición y secuencia de voladuras, las cuales se deberán proyectar de manera que su efecto sea mínimo por fuera de los taludes proyectados. En la dirección y ejecución de estos trabajos se deberá emplear personal que tenga amplia experiencia al respecto.

Toda excavación que presente peligro de derrumbes que afecten el ritmo de los trabajos, la seguridad del personal o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes y tenga una profundidad mayor a los dos (2) metros, deberá entibarse de manera satisfactoria para el Interventor. Los entibados deberán ser retirados antes de rellenar las excavaciones.

El contratista ejecutará las excavaciones de tal manera que se reduzcan al mínimo las posibilidades de derrumbes o deslizamientos, evitará aflojar el material y adelantará un adecuado control de las aguas superficiales durante la construcción de la obra.

Para efectos de pago las excavaciones se clasificarán atendiendo el siguiente orden, definiciones y denominaciones:

5.9.5 Excavaciones en seco con profundidad menor a 2 metros

Es aquella que se hace a una profundidad menor de dos (2) metros, medidos desde la superficie original del terreno excavado.

5.9.6 Excavaciones en seco a una profundidad entre 2 metros y 4 metros

Es aquella que se hace a una profundidad mayor a dos (2) metros, pero menor a los cuatro (4) metros, medidos desde la superficie original del terreno excavado.

5.9.7 Excavación a mano en material común, roca descompuesta, a cualquier profundidad y bajo cualquier condición de humedad. Incluye retiro a lugar autorizado

Quedara comprendido dentro de esta clasificación todo material común y/o pedregoso que se pueda separar del sitio por medio de pico y pala, sin intervención de explosivos y sin que sea indispensable usar equipo mecanizado especial para sacarlo al lado, es decir, el material que se debe aflojar con el pico y que se pueda remover con la pala manual.

En el caso que aparezca agua en las zanjas, ya sea por nivel freático, lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto o de corrientes superficiales, se utilizaran los medios e instalaciones auxiliares necesarias para abatirlas, siendo por cuenta del contratista todos los gastos ocasionados con este fin, estos se consideraran cubiertos dentro del precio de excavación. El interventor no permitiera el trabajo de instalación de tubería en una excavación inundada por el agua.

Al momento de iniciar los trabajos de excavación manual el ingeniero interventor o el jefe de obra deberá decidir la necesidad o no de utilizar entibados, dejar tabiques verticales o cualquier otra medida que evite el riesgo de sepultamiento o daño a construcciones o redes vecinas por causa de derrumbamiento.

Antes de comenzar los trabajos se deberá verificar el buen estado de las herramientas de mano.

Será obligatorio para trabajar en el interior de las zanjas, el uso de cascos de seguridad homologado y botas de seguridad con puntera de acero homologadas, o en su caso botas pantaneras. Los guantes a usar en cada caso, dependerá de las circunstancias que se den en cada momento (tipo de trabajo, presencia de agua y características de esta agua, etc.).

En caso de presencia de mucha agua en la zanja, se permitirá al contratista concertar un precio para el pago del bombeo.

Si la atmósfera de trabajo en el interior de la zanja no es apta para la respiración se deberá emplear mascarar adecuadas o equipos de ventilación.

Para trabajos en excavaciones de mas de 1.50 metros de profundidad deberá utilizarse cinturón o arnés provistos con línea de vida.

5.9.7.1 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

5.9.8 Excavación a máquina en material común, roca descompuesta, a cualquier profundidad y bajo cualquier condición de humedad. Incluye retiro a lugar autorizado

Quedara comprendido dentro de esta clasificación todo material común y/o pedregoso. En el caso que aparezca agua en las zanjas, ya sea por nivel freático, lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto o de corrientes superficiales, se utilizaran los medios e instalaciones auxiliares necesarias para abatirlas, siendo tenidas en cuenta por la Interventoría para concertar un precio al contratista por todos los gastos ocasionados con este fin, estos se consideraran cubiertos dentro del precio de excavación siempre y cuando las condiciones de humedad sean mínimas. El interventor no permitiera el trabajo de instalación de tubería en una excavación inundada por el agua.

Cuando en la ejecución de la zanja se emplee equipo mecánico las excavaciones se llevaran hasta una cota 0.10m por encima de las indicadas en los cortes, con el objeto de excavar el resto por medios manuales y de manera cuidadosa hasta llegar a la profundidad de corte especificada. En caso de que los materiales encontrados a las cotas especificadas de cimentación de tubería no sean apropiados, la excavación se llevara hasta la profundidad indicada por el interventor, quien ordenara el material de base a utilizar.

Será necesario acotar con señalización la zona de influencia de la maquina de la forma que ninguna persona ajena de la obra ingrese dentro de este limite. Se aconseja la distancia prudencial de 3 metros de separación de la maquina.

Será obligatorio para trabajar en el interior de las zanjas, el uso de cascos de seguridad homologado y botas de seguridad con puntera de acero homologadas, o en su caso botas pantaneras. Los guantes a usar en cada caso, dependerá de las circunstancias que se den en cada momento (tipo de trabajo, presencia de agua y características de esta agua, etc.).

En caso de presencia de agua en la zanja, se usaran botas impermeables de goma.

Una vez identificados los trazados de las redes de servicios públicos se extremaran las medidas de precaución cuando se labore en cercanías de estas.

5.9.8.1 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

5.9.9 Excavación a máquina (pistola neumática y compresor) en roca, a cualquier profundidad y bajo cualquier condición de humedad. Incluye retiro a lugar autorizado

Se define para la unidad de excavación a máquina (con pistola neumática y compresor) todo material cuyo tamaño exceda de 50 cm y la dureza y textura sean tales que no pueda excavarse por métodos tales como voladuras, manual por medio de fracturas o medios mecánicos, según las condiciones del lugar o las características de la roca.

La excavación en roca a máquina podrá realizarse con compresor de una o dos pistolas, y su utilización dependerá de las condiciones de las obras. La utilización de este medio mecánico será autorizada por la Interventoría. La excavación se realizará a cualquier profundidad y no se distinguirá roca húmeda o seca.

Cuando las excavaciones se hagan en roca, se llevarán hasta una cota de por lo menos 0.10 m. por debajo de la indicada en los cortes, con el objeto de rellenar este espacio con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado para tuberías.

Será necesario acotar con señalización la zona de influencia del equipo compresor de forma que ninguna persona ajena a la obra ingrese dentro de éste límite. Se aconseja la distancia prudencial de 3 metros de separación del equipo compresor.

Será obligatorio para trabajar en el interior de las zanjas, el uso de casco de seguridad homologado y botas de seguridad con punteras de acero homologadas.

Los guantes a usar en cada caso, dependerá de las circunstancias que se den en cada momento (tipo de trabajo, presencia de agua y características de esta agua, etc.), El operador del compresor deberá utilizar protectores auditivos tipo copa y tipo tapón, caretas de seguridad, pechera de carnaza y botas con puntera de acero homologadas.

Los trabajos de excavación con compresor y pistola neumática que se planeen en zonas residenciales deberán realizarse preferiblemente en días hábiles en horarios diurnos o cuando lo indique la Interventoría.

La disposición del material de excavación se hará en los sitios que autorice la Interventoría.

5.9.9.1 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

5.9.10 Excavación a máquina (Retromartillo) en roca, a cualquier profundidad y bajo cualquier condición de humedad. Incluye retiro a lugar autorizado

Se define para la unidad de excavación a máquina (Retromartillo) todo material cuyo tamaño exceda de 50 cm y la dureza y textura sean tales que no pueda excavarse por métodos diferentes de voladuras o por trabajo manual por medio de fracturas, según las condiciones del lugar o las características de la roca.

La excavación en roca a máquina podrá realizarse con Retromartillo y su utilización dependerá de las condiciones de las obras. La utilización de este medio mecánico será autorizada por la Interventoría. La excavación se realizará a cualquier profundidad y no se distinguirá roca húmeda o seca.

Cuando las excavaciones se hagan en roca, se llevarán hasta una cota de por lo menos 0.10 m por debajo de la indicada en los cortes, con el objeto de rellenar este espacio con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado para tuberías.

Será necesario acotar con señalización la zona de influencia de la retroexcavadora de forma que ninguna persona ajena a la obra ingrese dentro de éste límite. Se aconseja la distancia prudencial de 5,0 m de separación de la maquinaria.

Será obligatorio para trabajar en el interior de las zanjas, el uso de casco de seguridad homologado y botas de seguridad con punteras de acero homologadas o en su caso botas pantaneras. Los guantes a usar en cada caso, dependerán de las circunstancias que se den en cada momento (tipo de trabajo, presencia de agua y características de esta agua, etc.), el operador del Retromartillo deberá utilizar elementos de Protección Personal.

Los trabajos de excavación con Retromartillo que se planeen en zonas residenciales deberán realizarse preferiblemente en días hábiles en horarios diurnos o cuando lo indique la Interventoría.

La disposición del material de excavación se hará en los sitios que autorice la Interventoría.

5.9.10.1 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

5.10 MEDIDA Y PAGO

La medida y pago de este ítem será por metro cúbico (m³). Esta parte de la obra el contratista suministra la mano de obra, planta, equipo y la ejecución de todo lo requerido para realizar las excavaciones de acuerdo a las especificaciones del presente capítulo, incluido el retiro de material sobrante proveniente de la excavación.

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

- El despeje, el descapote, la limpieza, ejecutadas en las áreas donde se instalará la tubería.
- Excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, que sean llevados a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente, aunque tales excavaciones hayan sido aprobadas por la Interventoría.
- Rellenos de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites indicados en los planos.
- Sobre-anchos requeridos para la instalación de accesorios durante el proceso de instalación de tuberías.
- Reparaciones por daños en estructuras, cajas, bordillos, andenes, ductos, sumideros, pozos, etc., existentes por causa del empleo de los trabajos de excavación.

- Reposición y/o reubicación de las redes de servicios que interrumpan en el trazado de la obra, conocida o no su existencia antes del inicio de la obra. Salvo que el diseño indique su reposición o reubicación.
- Los derrumbes que se presenten en la obra cualquiera que sea el motivo.
- El corte de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.
- Control de aguas durante la construcción.
- Los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.
- Excavaciones adicionales ejecutadas para la colocación de entibados o cualquier estructura de retención.
- Las actividades necesarias para proteger el material producto de excavación de la acción de las aguas lluvias, de escorrentías superficiales u otras fuentes.

5.11 REQUISITOS PARA MEDIDA Y PAGO DE LAS EXCAVACIONES

La Interventoría no autorizará la medida y pago de un volumen excavado de material, hasta que el Contratista haya completado a satisfacción de la Interventoría y de acuerdo en todo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

- En las excavaciones en corte abierto, haber completado los trabajos de soporte y protección con alguno de los sistemas requeridos.
- En cualquier excavación, haber recolectado y manejado adecuadamente las aguas.
- Haber efectuado la limpieza y preparación de las superficies excavadas y de las áreas de trabajo aledañas a la excavación.
- Haber efectuado el cargue y transporte del material excavado y del proveniente de las labores de limpieza y descapote hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por la Interventoría.
- La reposición y ó reubicación de todas las redes de servicios existentes que se vean afectadas. El pago de la excavación para la instalación de las tuberías, se hará de la siguiente forma:

El 50 % cuando el Contratista cumpla con los requisitos para medida y pago de la excavación de un tramo dado.

El 50% restante cuando el Contratista complete todos los trabajos en dicho tramo, los cuales deberán incluir la instalación de la tubería, la colocación del relleno, retiro del material sobrante de la excavación y la reconstrucción del terreno a las condiciones iniciales o especificadas en el diseño.

5.12 ÍTEMS DE PAGO

Las excavaciones realizadas su valor será cancelado en M3. Medido en sitio

5.13 EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS

La excavación para la cimentación de una estructura deberá ceñirse a los alineamientos, pendientes y cotas indicados en los planos u ordenados por el Interventor. Cuando se deba utilizar formaleta, la excavación se podrá extender fuera de las caras verticales del concreto de acuerdo a los límites establecidos en la tabla siguiente. En caso de que llegada la excavación a la profundidad especificada en planos y el suelo no tenga las condiciones adecuadas, este será removido, previa aprobación de la Interventoría, y reemplazado por uno de buena calidad.

TIPO DE ESTRUCTURA	EXTENSIÓN PERIMETRAL EXCAVACIÓN (M)
Caja de válvulas	0.20
Muros de Tanques de Almacenamiento, Estaciones de Bombeo,	1.00

El contratista deberá programar las excavaciones de forma continua de manera que al llegar al nivel de cimentación disponga de todos los recursos necesarios para ejecutar las actividades subsiguientes de cimentación tales como (solados, mejoramiento y/o estabilización del suelo).

Lo anterior con el objeto de evitar derrumbes y exponer por tiempo prolongado el suelo de fundación a los efectos de la intemperie, principalmente si la construcción se adelanta en época de lluvias.

El material proveniente de las excavaciones podrá ser utilizado en la obra de acuerdo a criterio de la Interventoría, por lo que será retirado y acopiado en sitios asignados por esta, donde no cause obstrucciones al tráfico peatonal, vehicular y ningún tipo de riesgo para el medio ambiente.

El contratista tomará las medidas correspondientes para proteger el material de acopio contra la acción de aguas lluvias, viento, escorrentía y utilización indebida por terceros.

Tal como se indicó, todo material inadecuado que se halle al nivel de cimentación deberá ser excavado y reemplazado por material indicado en los diseños seleccionado o por concreto, según lo determine la Interventoría.

Toda sobre - excavación, ejecutada por fuera de las cotas y lineamientos autorizados, deberá ser subsanada por el contratista sin pago alguno, de acuerdo con los procedimientos aceptados por la Interventoría.

5.13.1 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

5.13.2 Medida y Pago

La medida y pago de esta actividad será por metro cúbico m³, aplicando a los siguientes ítems.

5.13.3 Ítems de pago

El pago de los diferentes tipos de excavaciones será con la unidad del M³

5.14 DRENAJE EN BAJO NIVEL FREÁTICO O ALTAS

El tipo de abatimiento obedecerá a las consignadas en el estudio de suelo, o a la de las del suelo a excavar.

El sistema de drenaje deberá permanecer en funcionamiento durante la totalidad de la obra o el tiempo que considere necesario la Interventoría pudiendo ser con bombeo permanente o intermitente dependiendo de la presencia de agua.

Se debe abatir el nivel de aguas hasta la cota especificada en el proyecto o hasta donde lo indique la Interventoría.

5.14.1 Tipos de drenaje

Dependiendo del tipo de suelo y las características de la excavación el contratista deberá emplear los siguientes sistemas de drenaje:

5.15 CONDICIONES DE LA DESCARGA

El sitio de descarga deberá ser el autorizado por la Interventoría.

Las condiciones de la descarga deberán cumplir con las regulaciones de las autoridades ambientales correspondientes.

La descarga no debe alterar el fondo del cuerpo receptor o causar turbiedad en él.

La Interventoría puede ordenar la suspensión del bombeo si a criterio de ella afecta las condiciones del cuerpo receptor.

5.16 DERECHO DE VÍA Y CONSTRUCCIONES ADYACENTES

Antes de iniciar cualquier operación de bombeo se debe contar con el visto bueno de la Interventoría, se debe realizar una inspección del estado inicial de las vías y las construcciones adyacentes, por medio de registros fotográficos, filmicos y diligenciando las actas de verificación del estado de viviendas, edificaciones y estructuras adyacentes.

El contratista será responsable y deberá reparar por su cuenta, las construcciones y vías que se vean afectadas por esta actividad.

Cualquiera que sea el tipo de sistema que se elija, su capacidad debe garantizar la extracción de un caudal por lo menos 1,5 veces el estimado en el estudio de suelos o

empleando valores de caudal obtenidos en el sitio; también debe garantizarse el funcionamiento sin interrupción de todo el sistema.

5.17 ELEMENTOS DE SEGURIDAD

La ejecución de esta actividad, dependiendo de su magnitud y naturaleza se ejecutará de forma manual y/o con la maquinaria apropiada. La dotación y elementos de protección para la seguridad del personal encargado de ejecutar los trabajos deberán ser los adecuados.

5.17.1 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

5.17.2 Medida y Pago

En el precio de esta actividad se incluye la totalidad de equipos, mano de obra, materiales, equipos de bombeo, tuberías, acometidas eléctricas, combustibles, elementos para el control de los niveles de agua y todo lo necesario para la realización de esta actividad de forma continua o intermitente.

El pago del drenaje de excavaciones bajo nivel freático o altas filtraciones utilizando el sistema de pozos profundo o Well Point, se realizará en el ítem de excavación y el contratista deberá incluir esta actividad en el calculo del análisis de precios unitarios de este ítem, teniendo en cuenta que el bombeo puede ser continuo o intermitente durante las 24 horas del día y el tiempo de duración de la obra.

Por lo anterior estas actividades no serán objeto de pago por separado.

5.18 EXCAVACIÓN EN HÚMEDO

5.18.1 Descripción y generalidades

Esta actividad comprende el suministro de mano de obra equipos y materiales y todo el trabajo necesario para llevar a cabo las excavaciones requeridas en la Obra.

El Contratista adoptará métodos y procedimientos, previamente aprobados por la Interventoría, que en ningún momento pongan en peligro la estabilidad de los taludes.

Si la Interventoría considera que cualquier talud es inestable, podrá ordenar la suspensión del trabajo hasta que el contratista haya realizado los mejoramientos

necesarios para continuar; tal suspensión no dará lugar a compensación ni aumento del plazo para la terminación de los trabajos.

Los materiales excavados no se colocarán en sitios donde interfieran con el drenaje natural o cerca de taludes, ni se arrojarán en los cuerpos de agua; aquellos que por orden de Interventoría se vayan a usar como relleno se clasificarán y se ubicarán en los sitios designados por ella.

Cuando la excavación haya alcanzado las líneas y pendientes mostrados en los planos o autorizados por el interventor, el Contratista notificará a este quien procederá a inspeccionar. Ninguna excavación deberá rellenarse o cubrirse con mortero o concreto mientras no se haya dado por terminada la inspección y la Interventoría no haya dado la autorización para realizar los rellenos.

El Contratista será responsable por la preservación de toda propiedad pública o privada, como redes de servicios públicos existentes que puedan ser dañados, por lo tanto antes de iniciar las excavaciones deben detectarse y con previa autorización de la Interventoría a reubicarse.

El Contratista no deberá excavar más allá de las líneas o pendientes mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría. Toda sobre-excavación, no autorizada por el Interventor, será por cuenta del Contratista y deberá rellenarse y el relleno será realizado por el Contratista a satisfacción de la Interventoría.

Cuando las excavaciones se realicen en inmediaciones de estructuras existentes o de futuras excavaciones, el Contratista empleará los métodos y equipos apropiados por la Interventoría y tomará las precauciones necesarias para que las estructuras no sufran daños ni se alteren las condiciones naturales para excavaciones futuras.

5.18.2 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

5.18.3 Medida y Pago

La medida y pago de esta actividad será por metro cúbico m³, excavado y el valor el será el pactado en el contrato.

5.18.4 Ítem de pago

El pago de las excavación húmeda su valor será en M3

6 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE ACUEDUCTO

Este numeral comprende las especificaciones para la instalación de tuberías de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), PVC o similar, Hierro Dúctil o similar para las redes de acueducto, cuyas labores incluyen además la instalación de accesorios y uniones, así como las indicaciones para el almacenamiento y transporte de los materiales requeridos.

Para la realización de este ítem se tendrá en cuenta las especificaciones técnicas contenidas en el presente volumen, los planos de construcción, los formularios de cantidades de obra y precios, las recomendaciones de Interventoría así mismo las del Contratista, previo visto bueno de Interventoría.

El Contratista suministrará la mano de obra, herramientas, materiales y equipos necesarios para la correcta ejecución de las labores asignadas.

6.1 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) Y ACCESORIOS PARA ACUEDUCTO

- Clasificación de las tuberías.
- Presentación de la tubería.
- Sistemas de unión.

Uniones por termofusión.

Uniones por electrofusión.

Uniones con accesorios mecánicos.

6.1.1 Definición de Polietileno

Es un producto plástico, incoloro, translúcido, termoplástico, graso al tacto y blando en pequeños espesores, siempre flexible, inodoro, no tóxico, que se descompone a una temperatura alrededor de los 300°C y menos denso que el agua. Se obtiene por la polimerización del Etileno, producto resultante del craqueo de la nafta del petróleo.

6.1.2 Clasificación de las tuberías

6.1.2.1 Según la densidad del Polietileno

Según la densidad de los polietilenos que actualmente se emplean en la fabricación de tuberías, se distinguen tres grandes grupos:

- Polietileno de baja densidad (PEBD): (0,910 – 0,925 g/cm³)
- Polietileno de media densidad (PEMD): (0,926 – 0,940 g/cm³)
- Polietileno de alta densidad (PEAD): (> 0,941 g/cm³)

6.1.2.2 Según la Presión Nominal Máxima

Se encuentran tuberías de polietileno fabricadas para presiones nominales desde 4 hasta 16 bares, denominadas así:

DENOMINACIÓN EN BARES	MPA	M.C.A.
PN - 4	0,40	40,78
PN - 6	0,60	61,07
PN - 10	1,00	101,97
PN - 12	1,25	127,46
PN - 16	1,60	163,15

M.C.A.: Metros Columna de Agua

PN: Presión Nominal

Como la tubería de polietileno tiene la dimensión externa controlada, los diámetros externos de los tubos siempre serán los mismos y lo que cambiará será el espesor de pared. La diferencia está en la relación diámetro espesor (RDE) de la tubería.

6.1.3 Presentación de la tubería

Las tuberías de polietileno para redes de acueducto están disponibles en:

- Rollos de 50 a 150 metros: para diámetros desde 16 mm hasta 110 mm.
- Tubos de 6 hasta 12 metros: para diámetros de 160 mm en adelante.

6.1.4 Sistema de unión

Existen tres tipos de uniones para las tuberías y accesorios de polietileno como son: Termofusión, Electrofundición y Uniones Mecánicas (Ver Tabla Tipos de Uniones permitidas según diámetro de la Tubería de Polietileno). El operador de la maquinaria de soldadura debe ser competente en los métodos de instalación y uniones del polietileno, por lo que deberá poseer la habilidad y el conocimiento para ejecutar uniones de una alta calidad.

El operador deberá haber recibido un entrenamiento formal bajo la supervisión de un instructor calificado, por lo que debe estar acreditado por Aguas de Cartagena o por la A.A.A de Barranquilla.

Tipos de uniones permitidas según el diámetro de la Tubería de Polietileno

DIÁMETRO	TIPO DE UNIÓN				
	TERMOFUSIÓN			ELECTROFUSIÓN	MECÁNICA
	TOPE	CAMPANA ENCAJE	SILLETA		
16	NO	SI	NO	SI	SI
20	NO	SI	NO	SI	SI
25	NO	SI	NO	SI	SI
32	NO	SI	NO	SI	SI
50	NO	SI	NO	SI	SI
63	SI	SI	NO	SI	SI
90	SI	NO	SI	SI	SI
110	SI	NO	SI	SI	SI
160	SI	NO	SI	SI	SI
200	SI	NO	NO	SI	SI
250	SI	NO	NO	SI	SI

6.1.4.1 Unión por Termofusión

Fusión a Tope

- Descripción

Este tipo de unión, se define como la fusión térmica del material, al aplicar presión por acción mecánica o hidráulica durante un tiempo determinado. La técnica de fusión a tope, consiste en el calentamiento de los extremos de la superficies a unir, mediante la permanencia de los mismos contra una plancha de calentamiento hasta alcanzar la

temperatura de fusión, retirándose luego la plancha empujando los dos extremos uno contra el otro, sosteniéndolos bajo presión por un tiempo determinado y permitiéndole a la unión su enfriamiento.

Con esta unión se obtiene un solo elemento por el que el sistema se vuelve continuo.

Los espesores de pared del tubo y el accesorio son suficientes para que el contacto se realice cara a cara y resista las presiones de servicio del sistema.

Aplica para unir tuberías y accesorios desde 63mm hasta 250 mm y solo se podrá hacer para elementos que tengan el mismo diámetro y RDE.

- Equipo requerido

Deberá utilizarse un equipo de fusión a tope conforme a la norma ISO 12176-1, el cual consta básicamente:

1. Carro alineador de fusión con abrazaderas.
2. Mordazas de sujeción de varios diámetros.
3. Equipo hidráulico con un control de presiones.
4. Plancha de calentamiento (recubierta con teflón) con regulador de temperatura.
5. Máquina refrentadora.
6. Un cortador de tubos.
7. Tela de algodón.
8. Alcohol etílico (> 99%).
9. Cronómetro.
10. Extensión eléctrica.
11. Manual de instalación (incluyendo las tablas guías del equipo utilizado).
12. Planta para generación de energía eléctrica.

- Etapas del proceso

Las soldaduras a tope constan de dos partes fundamentales: La preparación para la soldadura y la soldadura a tope propiamente dicha.

Preparación para la soldadura.

Para la preparación de la soldadura deben seguirse los siguientes pasos:

1. Montaje de las mordazas de sujeción en el carro alineador, de acuerdo al diámetro de la tubería que se soldará.

2. Conexión del carro alineador al equipo hidráulico con las mangueras hidráulicas.
 3. Conexión a un punto eléctrico de los enchufes de la máquina refrentadora, el equipo hidráulico y la plancha de calentamiento, mediante la extensión eléctrica.
 4. Se montan los tubos (o el tubo y el accesorio) en el carro alineador y se aprietan con las mordazas por medio de las tuercas de latón para su alineación, dejando que los extremos de los tubos sobresalgan 2,5 cm. (1") de las mordazas de sujeción.
 5. Limpieza de los extremos de los tubos, así como la máquina refrentadora con alcohol utilizando una tela de algodón.
 6. Se inserta la máquina refrentadora, entre los dos extremos de los tubo y se pone en funcionamiento, se avanzan suavemente los tubos hacia la unidad refrentadora a una presión mínima de arrastre, cuando las virutas de ambos lados sean continuas y homogéneas se reduce lentamente la presión de trabajo para retirar los tubos; luego se detiene la refrentadora y se retira. Por último se juntan los dos extremos de los tubos y se comprueban que las dos superficies estén paralelas y alineadas (la tolerancia permitida es $\pm 10\%$ del espesor del tubo).
 7. Se arrastra el tubo hasta alcanzar la presión más baja necesaria para el movimiento del mismo. Esta presión depende de la longitud y diámetro del sistema de tuberías, del equipo utilizado y del lugar de trabajo.
- Soldadura

La soldadura a tope consiste en seis (6) fases que son:

1. Formación del Cordón: Cuando la plancha de calentamiento alcance una temperatura de $210\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ se limpia con una tela de algodón y alcohol. Luego se introduce entre los tubos y se arrastran por medio del carro alineador enfrentándolos hasta alcanzar la presión inicial P1 (A esta presión se le debe sumar la presión de arrastre). Dicha presión se mantiene un tiempo T1, hasta lograr que los extremos formen un cordón uniforme en todo su perímetro.
2. Calentamiento: Al momento de formarse el cordón se reduce la presión al valor residual de calentamiento P2 y se mantiene durante un tiempo determinado T2.
3. Retiro de Plancha: Al terminar el tiempo de calentamiento se retira la plancha de calentamiento, rápidamente en un tiempo máximo T3. La plancha se deberá almacenar en una caja o bolsa que contenga protección de asbesto.

4. Contacto: Luego de retirar la plancha se unen rápidamente los extremos, hasta alcanzar la presión de contacto, en un tiempo máximo T4.
5. Fusión: Al alcanzar la presión de fusión P5 (A esta presión se le debe sumar la presión de arrastre), deberá permanecer el conjunto durante un tiempo T5.
6. Enfriamiento: Finalmente se libera el conjunto de la presión de contacto, y se debe mantener la unión montada en el equipo, sosteniéndolo solo con la presión de arrastre, durante un tiempo mínimo de enfriamiento T6, durante el cual la unión no se debe esforzar, manipular, y mucho menos poner al servicio. Transcurrido el tiempo de enfriamiento se aflojan las mordazas y se retira el carro alineador y la tubería se deberá manipular con cuidado.

Tiempos con valores recomendados para soldadura a tope de Tubería de Polietileno de Alta Densidad

DIAMETRO EXTERNO EN MM.	ESPESOR EN MM	TIEMPO DE CALENTAMIENTO EN SEG.	TIEMPO DE ENFRIAMIENTO EN MIN.
110	4.3	70	12
	6.3	100	15
	10.0	130	18
160	6.2	90	15
	9.1	120	20
	14.6	150	20
200	9.7	100	15
	11.4	140	20
	18.2	180	25
250	9.7	120	20
	14.2	160	25
	22.8	200	25

El ciclo de la fusión a Tope puede ser representado en un diagrama de presión – tiempo, para una temperatura de fusión definida. Existen diferentes ciclos de fusión a tope dependiendo del tipo de PE utilizado, del diámetro de la tubería y de las condiciones del equipo de fusión. Cada equipo de soldadura a tope posee sus presiones y tiempos determinados por las condiciones hidráulicas y mecánicas del mismo, por lo que el contratista deberá tener el manual del equipo entregado por el fabricante para emplear el equipo propuesto, previa aprobación y visto bueno de la Interventoría.

Nota: La tabla que a continuación se muestra, es indicativa, en la práctica se deberá tener en cuenta la tabla especificada del equipo a utilizar.

Parámetro para soldadura a tope por Termofusión

PARAMETRO		VALOR	UNIDAD
Temperatura de la Plancha, T $63 \leq d_n \leq 250$ $250 < d_n$		210 ± 10 225 ± 10	$^{\circ}\text{C}$
Fase 1	Presión, $p_1^{1)}$	$0,18 \pm 0,02$	N/mm^2 (Mpa)
	Tiempo, t_1 Ancho del Cordón, B_1	Necesario hasta que se alcance B_1 $d_n \leq 180$: $1 < B_1 \leq 2$ $180 \leq d_n \leq 315$: $2 < B_1 \leq 3$ $315 < d_n$: $3 < B_1 \leq 4$	s mm
Fase 2	Presión, $p_2^{1)}$	$0,03 \pm 0,02$	N/mm^2 (Mpa)
	Tiempo, t_2	$(30 + 0,5 d_n) \pm 10$	S
Fase 3	Tiempo, t_3	máximo: $3 + 0,01 d_n < 8$	S
Fase 4	Tiempo, t_4	máximo: $3 + 0,01 d_n < 6$	S
Fase 5	Presión, p_5 1)	$0,18 \pm 0,02$	N/mm^2 (Mpa)
	Tiempo, t_5	Mínimo: 10	Min

Fase 6	Tiempo, t6	Mínimo: 1,5 en y máximo 30 min.	Min
1) Nótese que esta presión es la de la unión y está directamente relacionada con el d_n , e_n y el equipo de fusión empleado.			

d_n : Diámetro Exterior Nominal

e_n : Espesor Nominal de Pared

Nota: Cada equipo de soldadura a tope posee sus presiones y tiempos determinados en tablas dadas por la casa fabricante

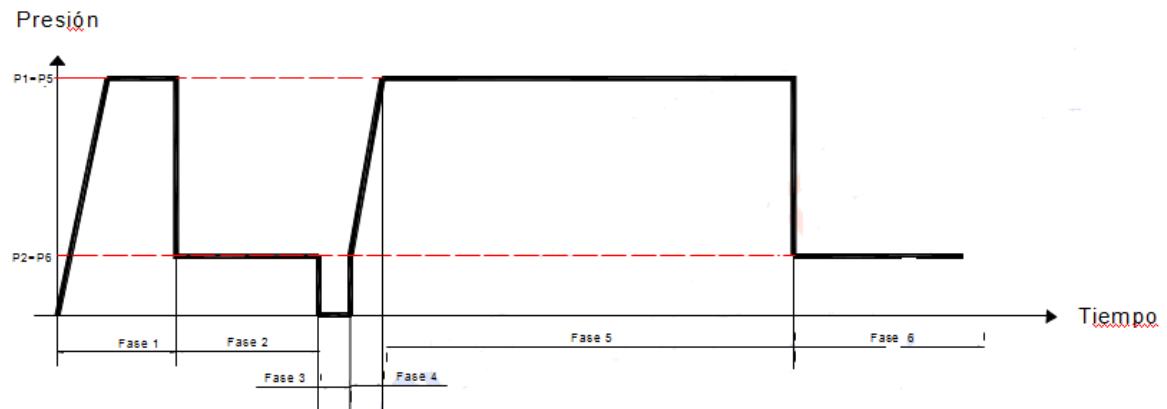


Gráfico 1 Unión por Termofusión

6.1.4.2 Unión por Electrofusión

- Descripción

El principio de este tipo de unión es la incorporación de resistencias eléctricas, en la parte interna del accesorio, las cuales se calientan cuando se les proporciona corriente eléctrica, fundiendo el material tanto del accesorio como el de la tubería, formándose una amalgama que, al enfriarse, posibilita una soldadura íntegra.

Las superficies a unir deben estar totalmente secas.

Este sistema de unión se puede usar para cualquier diámetro, es decir desde 16mm hasta 250 mm y para tuberías de diferentes tipos de materia prima, RDE o tiempo de fusión.

- Equipo requerido
- 1. Equipo de Soldadura a Electrofusión con lápiz lector de código de barras (ISO 12176-2).
- 2. Un cortador de tubos.
- 3. Un raspador de tubos.
- 4. Alineador.
- 5. Tela de algodón.
- 6. Alcohol etílico (> 99%).
- 7. Cronómetro.
- 8. Extensión Eléctrica.
- 9. Manual de Instalación (incluyendo las tablas guías del equipo utilizado).
- 10. Planta para generación de energía eléctrica.

- Etapas del proceso
- Preparación para la Fusión

La preparación para la soldadura es de especial cuidado por el tipo de accesorio que se emplea y debe tenerse en cuenta los siguientes pasos:

1. Cortar perpendicularmente a su eje la tubería que se soldará, mediante un cortador de tubos.
2. Se coloca el accesorio, sin extraerlo del plástico de protección, en paralelo a los extremos a unir y centrado sobre la zona de unión. Luego se marca con un rotulador los tubos a unir aproximadamente 20 mm más allá de cada extremo que delimita el accesorio.
3. Se retira el accesorio y se procede a raspar toda la periferia externa del tubo delimitadas entre el marcado anterior y el extremo, mediante el empleo de un raspador de tubos. El raspado debe realizarse en sentido axial, eliminando cualquier impureza superficial.
4. Limpiar la zona raspada con una tela de algodón y alcohol y luego proteger los extremos raspados con bolsas plásticas.

5. Se retiran los protectores plásticos de los tubos y del accesorio, y una vez colocados los extremos de los tubos en el accesorio (con los terminales en la parte superior), se fijan las mordazas del alineador sobre los tubos.
6. Conectar el equipo de soldadura a electrofusión a un punto eléctrico mediante la utilización de una extensión.

- Fusión

La soldadura a Electrofusión consiste en:

1. Retiro de los tapones de protección que cubren los terminales del accesorio.
2. Conexión de los cables del equipo a los terminales del accesorio.
3. Leer el código de barras con el lápiz de lectura del equipo, el cual programa temperatura y tiempo.
4. Una vez comprobado que el tiempo indicado en la pantalla, después de leer que el código de barras es el correcto, para el diámetro a soldar, se pulsa el botón de arranque y así se inicia el proceso de fusión.
5. Comprobar que, después de concluido el proceso anterior, el material fusionado haya aflorado sobre los testigos indicadores, los cuales están junto a los terminales. Esto nos indica que el proceso ha culminado con éxito.
6. Se retiran los cables de los terminales y se deja enfriando la unión, sin retirar el alineador, un tiempo mínimo de enfriamiento, y luego la tubería se deberá manipular con cuidado.

6.1.4.3 Unión con Accesorios Mecánicos

Se utilizarán solo con expresa autorización de la Interventoría, ya que en nuevas instalaciones se debe tratar de usar siempre uniones por Termofusión o Electrofusión.

Este tipo de uniones aplica desde 16 mm hasta 110 mm., en diámetros mayores solo se podrá usar la unión bridada para polietileno.

La unión con accesorios mecánicos está constituida básicamente por un cuerpo que se une al tubo, aro dentado de fijación, empaque y una pieza móvil roscada al cuerpo.

Se podrán emplear accesorios de latón, Bronce, Polipropileno o PVC que hayan sido diseñados para inserción en tuberías plásticas de PE, previa autorización y visto bueno de la Interventoría. Las partes metálicas de los accesorios deberán ser resistentes a la corrosión o protegidos contra esta, así como cumplir los requisitos de las pruebas para los productos que están en contacto con agua potable.

Las uniones mecánicas se deberán ensamblar como lo indican las instrucciones del fabricante y no se podrá utilizar ningún tipo de lubricante que deteriore la tubería.

Para unir tuberías de diámetro mayor o iguales de 90mm. a válvulas existentes o a otro tipo de tubería se utilizarán las uniones bridadas para polietileno que constan de una brida, una arandela interior dentada y un empaque de caucho, conocida como brida doble cámara. Además existe una pieza para unir el polietileno con otra clase de tubería de igual tamaño o diferente diámetro externo, por lo general viene en rangos de 63 a 180 mm. Éste accesorio es de uniones bridas, y un cuerpo cilíndrico para evitar deformaciones.

6.1.5 Almacenamiento, manejo y transporte de Tuberías de Polietileno

6.1.5.1 Almacenamiento

Se entiende por almacenamiento la actividad destinada a resguardar y vigilar los materiales suministrados por el Contratista para evitar daños o pérdidas de éstos.

Para el correcto almacenamiento de la tubería de polietileno se deberán seguir las normas del fabricante, siendo éstas en general las siguientes:

- Se deberá almacenar sobre una superficie plana, que esté libre de piedras u otro separador.
- No almacenar la tubería a la intemperie durante lapsos de tiempo muy largos, debe estar protegida de la radiación solar y alejada de focos de calor que puedan deformarla.
- Los tubos se almacenarán en posición horizontal, apoyados en toda su longitud, para evitar deformaciones; la altura máxima de tubos apilados debe ser de 1,00 m.

La tubería de polietileno (PEAD) que se suministre en rollos, deberá almacenarse zunchada y permanecer así hasta su utilización. Los rollos deberán almacenarse

acostados y a una altura máxima de 1.50 metros para evitar ovulación por causa de sobrepeso.

En todo caso la altura máxima dependerá del tipo de PE, el diámetro de la tubería, el espesor de pared y la temperatura ambiente, por lo que se deberá seguir la recomendación del fabricante en este aspecto.

- Los rollos se mantendrán apilados en posición horizontal, sin sobrepasar la altura de 1,00 m.
- Los accesorios deben permanecer en sus empaques originales hasta el momento en que se vayan a emplear.
- Se debe evitar el contacto con objetos punzantes, productos químicos, aceites lubricantes y otros que puedan causar daño al material.
- Evitar la entrada de elementos extraños dentro de la tubería, mediante tapones protectores en los extremos.
- Es necesario una buena rotación de inventarios, de modo que no permanezca mucho tiempo almacenado.

6.1.5.2 Manejo

Para el correcto manejo de la tubería de polietileno se deberán seguir las normas del fabricante:

- Se recomienda utilizar equipo mecánico para el manejo de la tubería, empleando cintas o correas con bordes redondeados y excluyendo el uso de cadenas o cables y guayas.
- Si se moviliza manualmente se debe escoger una técnica que no cause daño a la tubería.
- No se debe tirar, arrojar, arrastrar, deslizar o golpear contra el piso la tubería.
- Los tubos se izarán en dos puntos para evitar flexiones excesivas. Los puntos de soporte estarán separados entre sí el 50% de la longitud del tubo y centrados respecto del mismo.

6.1.5.3 Transporte

Si una tubería o accesorio de PEAD, en cualquier etapa del transporte, manipulación o almacenamiento, presentare deterioro o marca con una profundidad superior al 10% del espesor de la pared, deberá desecharse el tramo dañado o la pieza, según sea el caso.

Para el correcto transporte de la tubería de polietileno se deberán seguir las normas del fabricante, siendo éstas en general las siguientes:

- Verificar que la superficie sobre la cual se va a realizar el transporte esté lisa, libre de protuberancias y/o aristas que puedan rayar, causar deformaciones o perforar la tubería.
- Emplear para la sujeción del material cintas o correas con bordes redondeados.
- Para el transporte de tubos, estibar longitudinalmente en el vehículo, sin sobresalir de la parte posterior del mismo.

Tanto la tubería como los accesorios de PEAD no deben quedar muy cerca de la tubería de escape del vehículo, así como de otras posibles fuentes de calor que puedan dañarlos.

6.1.6 Instalación de Tuberías de Polietileno

6.1.6.1 Generalidades

Las características propias del material y las técnicas de soldadura permiten mayor facilidad y rapidez de instalación.

El tendido de la tubería se realizará de forma sinuosa, reduciendo las tensiones producidas por los cambios térmicos.

Existen básicamente, tres técnicas principales para la instalación de tuberías de polietileno:

1. En zanja convencional.
2. Instalación con equipo de perforación horizontal (Topo).
3. Encamisado.

Otras consideraciones importantes en las diferentes etapas del proceso de instalación son las que se establecen a continuación.

6.1.6.2 Excavación

Siempre que las condiciones del terreno lo permitan, las excavaciones deberán estar alineadas y las paredes verticales.

El ancho de la zanja dependerá de los medios con que se realice, siempre determinado por el diámetro de la tubería a instalar.

Para la profundidad de la zanja se tendrá en cuenta la calidad del terreno, la interferencia con otros servicios y las especificaciones de vías, procurando siempre una cobertura mínima de 1.20 m por encima de la cota clave del tubo, cuando se encuentre sujeto a tráfico vehicular. En áreas con tráfico peatonal por encima o en zona verde, una cobertura de 0.80 m de la cota clave que generalmente se considera suficiente.

6.1.6.3 Cimentación de tuberías

El lecho de la excavación debe estar libre de objetos duros o punzantes que puedan afectar la tubería, para lo cual deberá utilizarse una cama de arena de 0,10 m; igualmente se protegerá la tubería lateralmente y por encima de la cota clave del tubo con el mismo material, cubriéndolo igualmente con una capa de 0,10 m; se debe tener especial cuidado con la compactación lateral de la arena.

La cimentación de una tubería esta compuesta por la cama o base, atraque y relleno inicial, tal como se muestra en la siguiente ilustración.

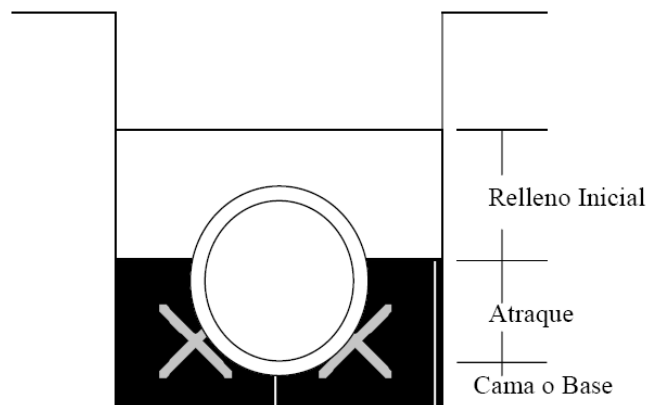


Figura 1 Cimentación de tuberías

Esta especificación aplica para los materiales que se utilicen durante la instalación de sistemas de acueducto para tuberías de Hierro dúctil y para la cimentación de tubería de polietileno.

6.1.6.4 Instalación en la zanja

La tubería se debe desenrollar tangencialmente al rollo. Nunca en forma de espiral.

Si la tubería se soldó por fuera de la zanja es necesario esperar el tiempo de enfriamiento requerido para evitar que la tubería se fracture por efecto de las contracciones térmicas del material. Los tiempos de enfriamiento vienen indicados en las tablas de las máquinas de soldadura a tope y son del orden de:

90 mm a 160 mm = 20 minutos.

200 mm a 350 mm = 30 minutos

Se recomienda instalar la tubería en forma sinusoidal o serpenteada para facilitar los movimientos del terreno, o por contracciones o dilataciones del material.

Los extremos se deben proteger con tapones para evitar el ingreso de elementos extraños durante la instalación.

El radio de curvatura natural que permite la tubería no puede ser menor que 25 veces su diámetro exterior.

6.1.6.5 Relleno

Por encima de los 0,10 m de arena superior se rellena en un espesor de 0,20 m la zanja con material del sitio seleccionado compactado según el tipo de material que se utilice como relleno y teniendo en cuenta el factor de carga.

Luego se completa la zanja con material del sitio seleccionado compactado, de acuerdo al tipo de material, como mínimo al 90% del Proctor Modificado.

6.1.7 Elementos de protección personal

Estos serán suministrados por el Contratista y deben ser usados por todos los trabajadores.

6.1.8 Medida y Pago

Para la medida el Contratista pondrá a disposición de la Interventoría todos los medios necesarios, de manera que si la zanja ha sido rellenada antes de medir, deberá realizar los apiques necesarios para que se pueda realizar la medida.

La medida siempre será al origen, si la Interventoría lo autoriza podrán hacerse mediciones parciales para cada acta de obra mensual, pero la última medición se anotará en el acta final, deberá hacerse al origen, la diferencia a favor o en contra del Contratista se verá reflejada en el acta final.

La diferencia entre la longitud de tubería instalada y la suministrada, le serán descontadas del acta de suministro o deberá reponerlas sin derecho a pago.

La medida será por metro lineal de tubería instalada, incluida la longitud de los accesorios que no se pagarán por separado, a excepción de las válvulas.

Existe un ítem de medida y pago por cada diámetro de tubería: 90, 110, 160, 200 y 250 mm y en el precio de instalación se entienden cubiertos todos los costos directos e indirectos en que debe incurrir el contratista para ejecutar, además de la antes descrita, las siguientes operaciones:

1. Cargue, transporte y descargue de las tuberías y accesorios, desde las instalaciones del fabricante hasta el sitio de las obras.
2. Almacenamiento, Movilización, Transporte de tubería y accesorios en el frente de trabajo. Si una vez entregada la tubería y accesorios al contratista, estos se extravían o se deterioran, le serán cobrados al contratista o deberá reponerlas.
3. Devolución y entrega de las tuberías y accesorios sobrantes en las instalaciones donde lo indique la Interventoría. El cargue, transporte y descargue será por cuenta del contratista.
4. Colocación de la tubería en el sitio indicado por la Interventoría.
5. Suministro de la maquinaria, herramienta, productos de limpieza de la tubería, personal cualificado, energía, y los demás medios necesarios para la correcta instalación de la tubería.
6. Suministro y colocación de la cinta señalizadora a 0,3 m. de la clave de la tubería, una cinta por cada 250 mm, de diámetro de tubería o fracción.
7. Realización de la prueba hidrostática de la tubería, con los medios humanos, mecánicos y materiales que se precise, repetida hasta que la prueba sea satisfactoria.

8. Reposición o descuento de la tubería o accesorios, suministrados por el Contratista, que fruto de una incorrecta instalación o que durante el periodo constructivo, se dañen, roben o se consideren desperdicio.

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

- a. Excavaciones ejecutadas por fuera de los límites permitidos o indicados por la Interventoría.
- b. Excavaciones adicionales para realizar las uniones por termofusión, electrofusión o con accesorios mecánicos dentro de la zanja.
- c. Rellenos de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites indicados.
- d. Reposición y/o reubicación de las redes de servicios que se interrumpan en el trazado de la obra, conocida o no su existencia antes del inicio de la obra.
- e. Los derrumbes que por cualquier causa se presenten en la obra.
- f. El corte de raíces encontradas durante las excavaciones.
- g. Control de aguas durante la construcción.

No habrá medida ni pago hasta que la tubería haya sido probada y recibida a conformidad por la Interventoría, y se haya completado el relleno de la zanja y retiro de la totalidad del material sobrante de la excavación.

El pago se hará de acuerdo a las cantidades de obra medidas y aprobadas por la Interventoría según los precios que aparezcan en el formulario de cantidades y precios del Contrato. El pago parcial de un acta de obra, no implica la recepción provisional ni definitiva de las obras incluidas en ella.

Items de pago:

SUMINISTROS ACCESORIOS PEAD	
Tee PEAD	
Tee 4" x 4" x 4"	UN
Tee 6" x 6" x 6"	UN
Tee 8" x 8" x 8"	UN
Tee 10" x 10" x 10"	UN
Tee 14" x 14" x 14"	UN
Tee 3" x 3" x 3"	UN

Codo PEAD	
Codo 14" x 90° PE100 PN10	UN
Codo 10" x 90° PE100 PN10	UN
Codo 6" x 90° PE100 PN10	UN
Codo 4" x 90° PE100 PN10	UN
Codo 3" x 90° PE100 PN10	UN
Codo 6" x 45° PE100 PN10	UN
Codo 10" x 45° PE100 PN10	UN
Codo 4" x 45° PE100 PN10	UN
Reducción PEAD	
4"x3"	UN
6"x3"	UN
6"x4"	UN
8"x3"	UN
8"x4"	UN
8"x6"	UN
10"x4"	UN
10"x6"	UN
10"x8"	UN
TUBERIA Y ACCESORIOS PEAD PARA INTERCONEXION	
Tubería PEAD 10" PN 10	ML
Tubería PEAD 8" PN 10	ML
Tubería PEAD 6" PN 10	ML
Tubería PEAD 4" PN 10	ML
TUBERIA PEAD PARA SECTORIZACIÓN	
Tubería PEAD 6" PN 10	UN
Tubería PEAD 4" PN 10	UN
Tubería PEAD 3" PN 10	UN
SUMINISTRO ACCESORIOS PEAD SECTORIZACIÓN	
Tapon Campana PEAD	
TAPON PE100 PN 10- 110 mm	UN
TAPON PE100 P10 - 90 mm	UN

Reducción PEAD	
REDUCCION PEAD 160 x 90 mm	UN
REDUCCION PEAD 250 x 160	UN
REDUCCION PEAD 160 x 110	UN

NOTA: SE ACLARA QUE EN LOS PLANOS PARA LA TUBERIA PEAD, INDICA PN 8. PERO SE DEBE SUMINISTRAR EN PN 10

6.2 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS HD PARA EL SISTEMA DE ACUEDUCTO

Durante la instalación de las tuberías y accesorios de Hierro Dúctil para la construcción de las conducciones, el Contratista deberá tener en cuenta las siguientes instrucciones:

- Métodos de apoyos para limpieza y lubricación de los espigos

Al depositarse el tubo en la zanja, el Contratista deberá colocar soportes uniformes y continuos debajo de la tubería, para poder realizar la lubricación de los espigos.

Se deberá utilizar bloques de madera para soportar la tubería, con el fin de tener una mayor facilidad al unir los tubos, y evitar que el lubricante adherido al espigo se embarre con la tierra.

- Uniones de los tubos

Inicialmente se debe limpiar cuidadosamente el interior del enchufe y la espiga del tubo sin olvidar el alojamiento del anillo de junta (en especial, eliminar la tierra, la arena, etc). Se debe limpiar igualmente la espiga del tubo a ensamblar así como el propio anillo de junta. Comprobar la presencia del chaflán así como el buen estado de la espiga del tubo. En caso de corte, es imperativo realizar un nuevo chaflán.

La colocación del anillo de junta se realizará fuera de la zanja. Se debe comprobar el estado del anillo de junta e introducirlo en su alojamiento, dándole la forma de un corazón, con los “labios” dirigidos hacia el fondo del enchufe. Para los grandes diámetros (DN 800 a 2000 mm) es preferible deformar en cruz el anillo de junta para ponerlo en su lugar.

Se debe ejercer un esfuerzo radial sobre el anillo a nivel de la curva del corazón (o de las curvas de la cruz) con el fin de aplicarlo a fondo en su alojamiento.

La tubería de hierro dúctil puede instalarse utilizando cualquiera de los tres métodos que se relacionan a continuación, previa aprobación y autorización de la Interventoría.

La utilización de cualquiera de estos métodos dependerá del diámetro de la tubería, el tipo de suelo y las condiciones de instalación.

1. Instalación de la tubería utilizando una barra la cual servirá como palanca apoyada en el terreno, el extremo del tubo deberá protegerse con una pieza de madera. Se recomienda este método en tuberías con diámetros hasta 200 mm (8”).
2. Instalación de la tubería utilizando la cuchara de la retroexcavadora la cual presionará el extremo de la tubería, el extremo del tubo deberá protegerse con una pieza de madera.
3. Instalación de la tubería utilizando un diferencial (polea o señorita) la cual presionará el extremo de la tubería.

La parte interior de la campana, la empaquetadura y el extremo liso al insertar deben mantenerse limpios durante todo el proceso de montaje. Las juntas son herméticas en la medida de que estén limpias.

Durante el proceso de instalación de las tuberías se realizan actividades de corte, para lo cual es necesario realizar una marca perpendicular al eje del tubo en el perímetro del mismo. El corte se deberá hacer con las herramientas adecuadas (cortador de tubería), posterior al corte es necesario rehacer el chaflán para evitar que se dañe el empaque de la junta al montar la junta.

En tuberías con juntas campana – espigo (extremo liso) antes de insertar la empaquetadura se deberán eliminar todas las materias extrañas en la campana como son barro, arena, escoria, grava, basura, etc. El asiento de la empaquetadura deberá inspeccionarse a fondo para asegurar que esté limpio. Se debe limpiar la empaquetadura usando un trapo limpio, doblarla y colocarla luego en la campana. Si no hay ningún marcado en la espiga, se deberá trazar una señal en el espigo del tubo a colocar, a una distancia del extremo de la espiga igual a la profundidad de enchufe menos 10 mm. Se debe aplicar una capa delgada del lubricante de la tubería en la superficie interna de la empaquetadura que entrará en contacto con el extremo liso del tubo y en el chaflán y la espiga del tubo. Se ensambla el tubo introduciendo el espigo hasta la señal indicada en la tubería y en los casos en donde la tubería no viene marcada de fábrica, a la profundidad de enchufe menos 10 mm, marcada en obra.

En tuberías con juntas bridadas es necesario respetar el orden y el torque de apriete de la tornillería. Se deben mantener limpias las caras de las bridas y el empaque, el cual se fijará a uno de los extremos bridados de la junta con soldadura o en el caso de empaques plásticos se deberá ubicar entre las dos bridas alineadas, una vez alineada la tubería se procederá montar la tornillería y apretar los mismos. El número de tornillos a utilizar en tuberías y accesorios bridados de fundición dúctil será el descrito en la norma NTC 2587 (o ISO 2531). El material de la tornillería será de acero al carbón o el indicado por el diseño o la Interventoría. Las características de la tornillería estarán de acuerdo a las normas ISO 4014 e ISO 4032.

6.3 PRUEBAS DE LAS TUBERÍAS DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO

Las pruebas hidráulicas tienen por objeto detectar las posibles fugas o escapes, causados por averías en los tubos, acoplamientos defectuosos de las uniones y en términos generales, fallas por instalaciones no ejecutadas correctamente.

Antes de someter las tuberías a las pruebas, deberá verificarse que las instalaciones se encuentren completamente terminadas, comprobando que las tuberías hayan quedado debidamente soportadas, los anclajes bien colocados y fraguados y los rellenos convenientemente compactados. Las pruebas se harán para tramos no mayores de 500 metros o circuitos de igual longitud y se realizarán a medida que avancen los trabajos.

6.3.1 Prueba de Presión

Como norma general, las tuberías se someterán a una presión de 1.5 veces la presión máxima de servicio del tramo en prueba, sin exceder la presión de trabajo especificada para la clase de tubería.

El equipo para prueba contará de una bomba de presión manual o mecánica de la capacidad adecuada, según los diámetros de la tubería, un medidor que podrá ser 5/8 de pulgada, una válvula de retención y un manómetro.

Cuando el tramo que se va a probar no pueda aislarse por medio de válvulas, se instalarán tapones en los extremos, que se acuñarán adecuadamente por medio de gatos hidráulicos, para contrarrestar el empuje causado por la presión de prueba.

La tubería se llenará de agua con una anticipación a la prueba no inferior a 24 horas, durante las cuales deberá expulsarse el aire por medio de ventosas o hidrantes o perforaciones ejecutadas en las partes altas o en los extremos taponados.

La presión de prueba se mantendrá por el tiempo necesario para comprobar que todos los componentes de la instalación funcionen correctamente, pero de todas maneras dicho período de tiempo no será inferior a una (1) hora.

En términos generales, para la prueba de presión, además de las normas anotadas, deberán tenerse en cuenta las estipuladas en cada caso por los fabricantes de las tuberías.

Durante la prueba, todos los tubos que resulten rotos serán reemplazados por el Contratista; así mismo, las uniones que presenten escapes serán ajustadas siguiendo los métodos más indicados para el efecto; de no ser posible, serán desmontadas y reinstaladas. Una vez que sean ejecutadas las reparaciones del caso, las pruebas se repetirán hasta cuando el Interventor dé su aceptación.

6.3.2 Prueba de Estanqueidad

La prueba de estanqueidad se hará con la presión máxima de servicio y por un período de dos (2) horas, durante las cuales se comprobará que no haya escapes por las uniones o accesorios. La presión deberá mantenerse constante hasta donde sea posible.

El escape en L/h debe ser inferior al indicado mediante la siguiente ecuación:

$$E = \frac{N \times D \times P^{1/2}}{7.35}$$

Donde:

E = escape permitido en Litros/hora

N = número de uniones en el sector probado, sin incluir uniones soldadas.

D = diámetro interno real de la tubería en metros

P = presión de ensayo hidráulico en Pascales

De la misma manera que para la prueba de presión, se seguirán en cada caso las normas estipuladas por los fabricantes de las tuberías.

Las uniones que resulten con escapes serán ajustadas lo máximo posible, o reemplazadas hasta que las fugas queden dentro de los mismos límites permitidos.

Cuando se hayan ejecutado a satisfacción de la Interventoría todas las reparaciones resultantes de las pruebas, se procederá a terminar el relleno y apisonado de las zanjas.

6.3.3 Elementos de protección personal

PARTE DEL CUERPO	ELEMENTO DE PROTECCION	NORMA NTC
Ojos y Cara	Gafas de Seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de Seguridad Tipo I clase A	1523
Manos	Guantes Tipo Ingeniero	2190
Oídos	Protector Auditivo Tipo Copa o Tapón	2950
Pies	Botas de Pantaneras	1741

6.3.4 Medida y Pago

La forma de medida y pago será global (GL).

6.3.5 Ítem de pago

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD
8.5.5.1	Pruebas Tubería	GI

6.4 INSTALACIÓN DE VÁLVULAS, HIDRANTES Y VENTOSAS EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO

Este numeral comprende las especificaciones que deberá seguir el Contratista para la instalación de las válvulas en las conducciones, redes de distribución, planta de tratamiento y tanque, así como hidrantes en las redes de distribución, en un todo de acuerdo con estas especificaciones y con los planos y esquemas del proyecto.

6.4.1 Instalación de Válvulas

6.4.1.1 Tipos de Válvulas



Figura 2 Válvulas Mariposa

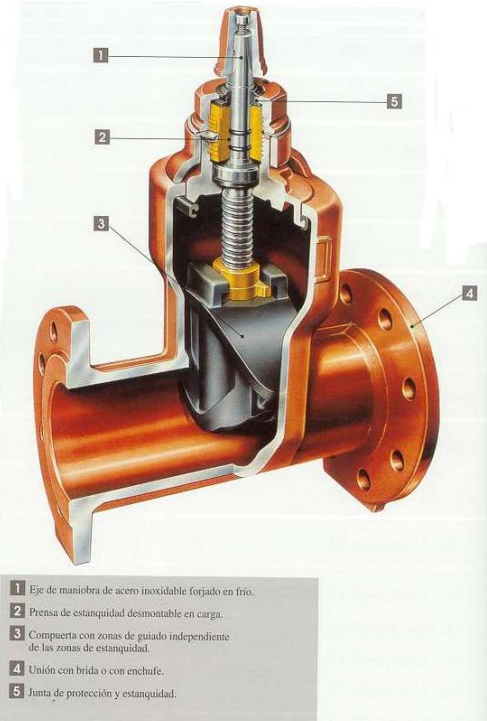


Figura 3 Válvula de Compuerta

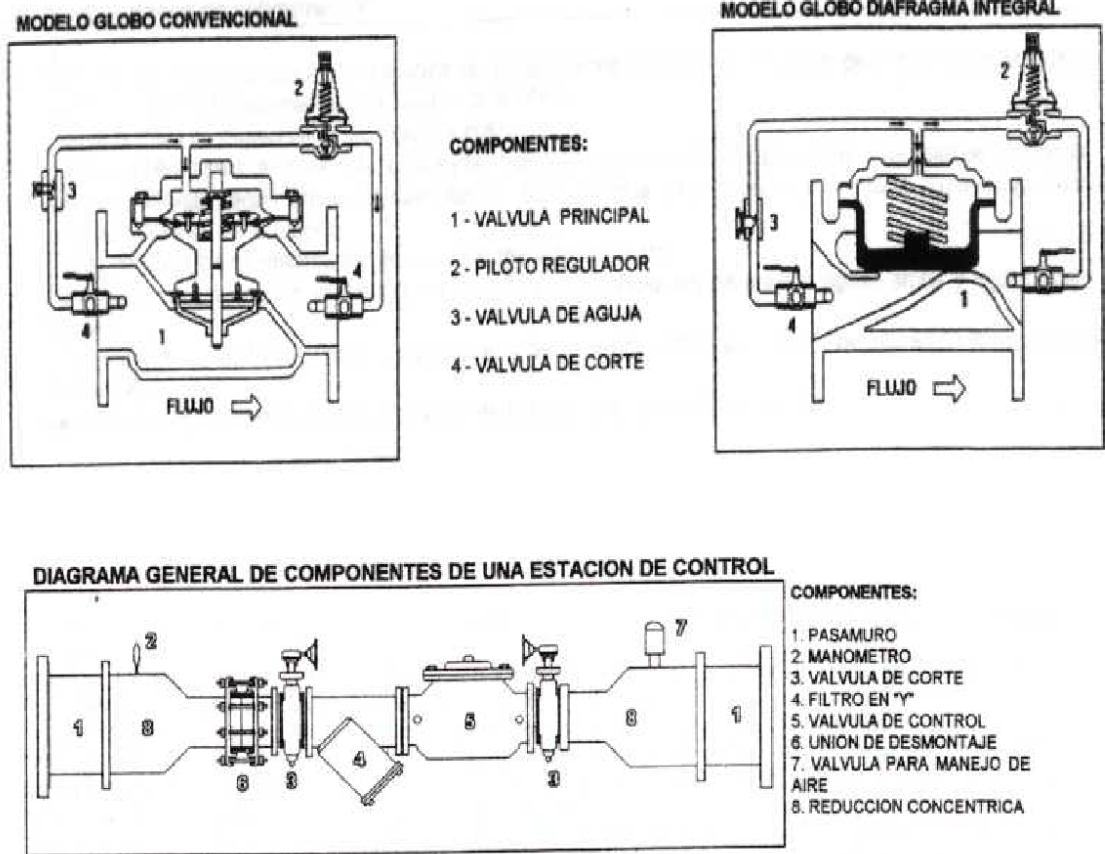


Figura 4 Válvula Reguladora

Flujo normal continuo basado en 6.1 m/s

TAMAÑO DE LA VALVULA	2" 50 mm	2 ½ " 65 mm	3" 75 mm	4" 100 mm	6" 150 mm	8" 200 mm	10" 250 mm	12" 300 mm	14" 350 mm	16" 400 mm
Grado de flujo mínimo	15	35	35	50	115	200	300	400	500	800
GPM	0.95	2.21	2.21	3.15	7.26	12.62	18.93	25.24	31.55	50.47
LPS										
Grado de flujo máximo	208	460	460	800	1800	3100	4900	7000	8500	11000
GPM	13.2	30.28	30.28	50.47	113.56	195.58	309.15	441.64	536.28	694.01
LPS										

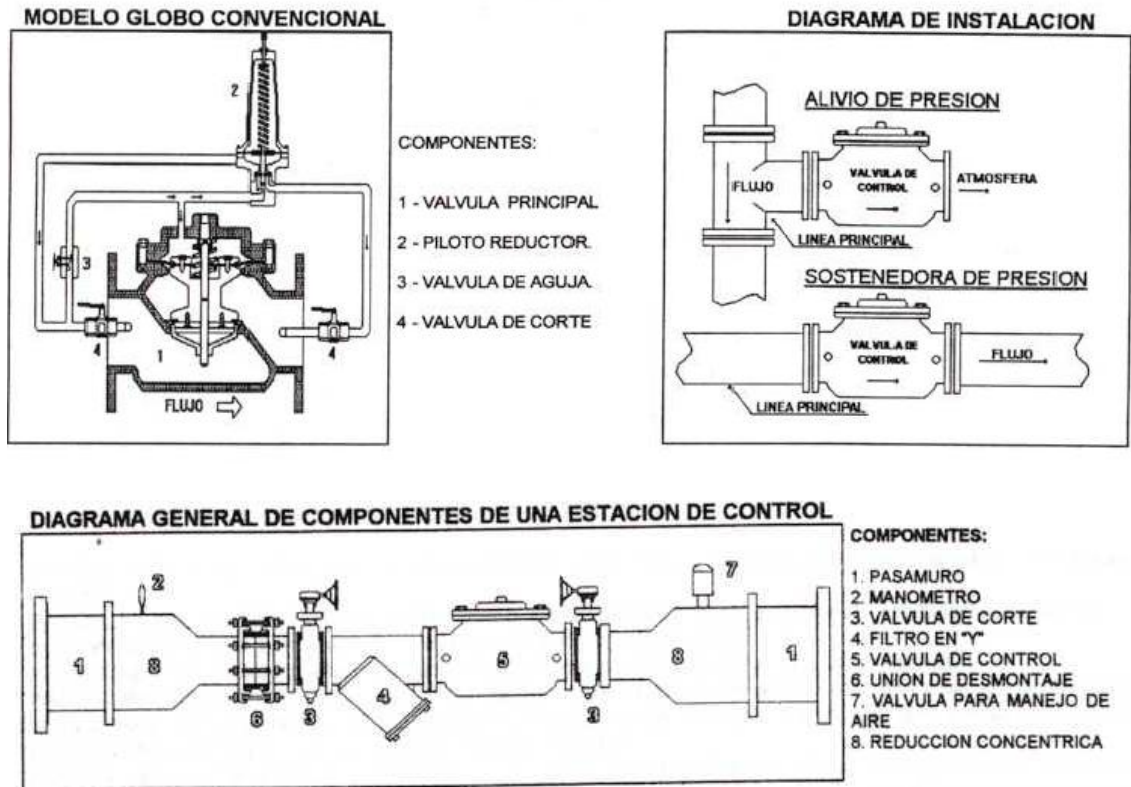


Figura 5 Válvula reguladora. Alivio de Presión - Sostenedora de Presión

Ø pulg. Inch	Caudal máximo continuo (GPM) ¹	Caudal intermitente (GPM) 2	Caudal máximo momentáneo (GPM) 3
1"	60	75	135
1 1/2"	125	140	290
2"	208	250	460
3"	460	525	1000
4"	800	1000	1800
6"	1800	2250	4000
8"	3100	3750	7000

1 -Flujo Continuo Velocidad = 6 m/s
2 -Flujo intermitente Velocidad = 7.5 m/s
3 -Flujo momentáneo Velocidad = 13 m/s

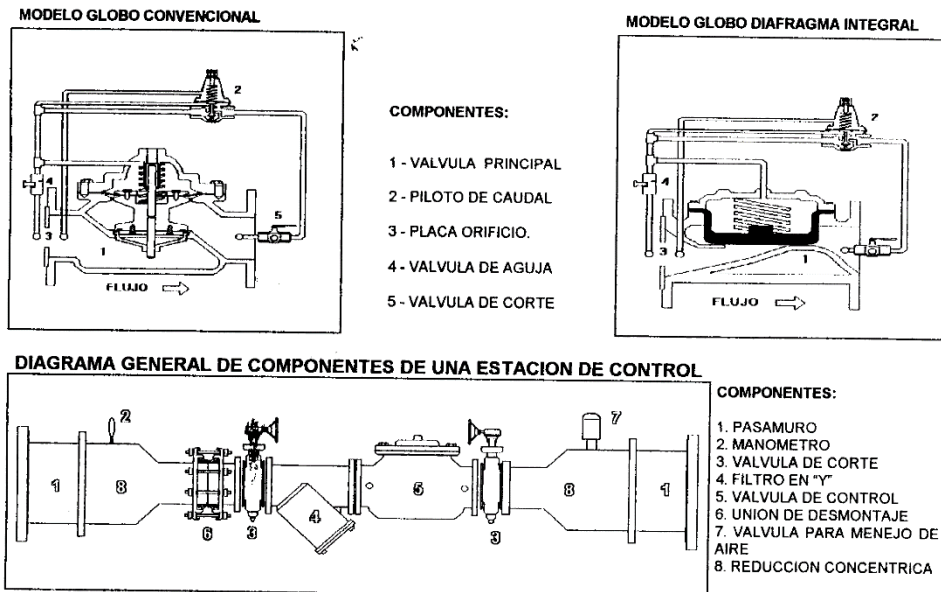


Figura 6 Válvula Reguladora de Caudal

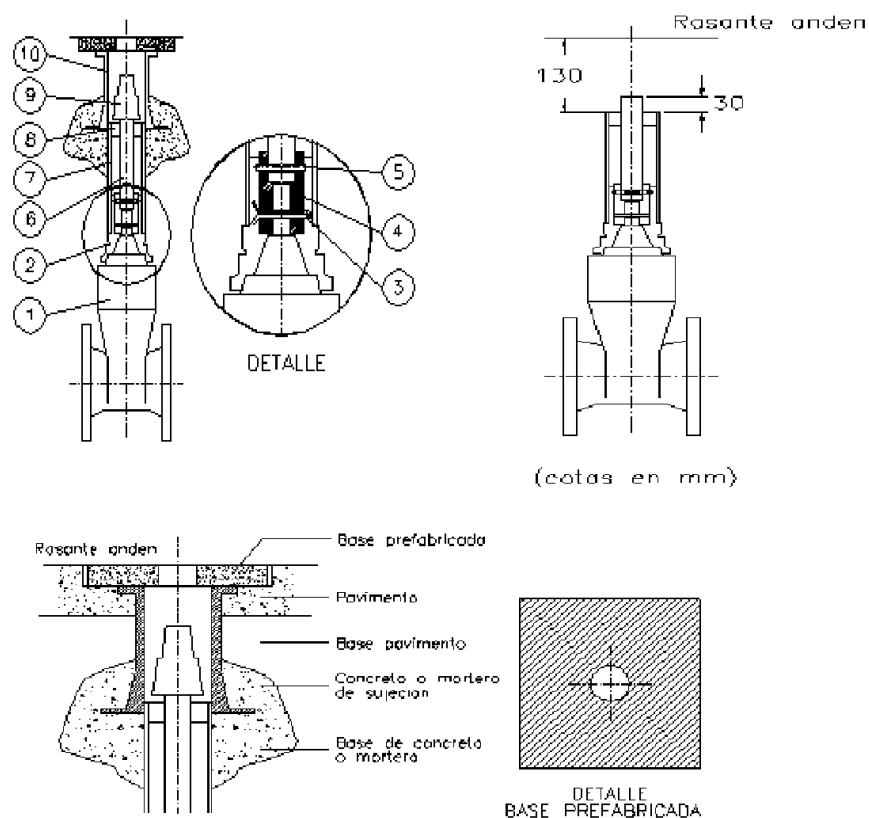


Figura 7 Sistema de maniobra para Válvulas de Compuerta

Se refiere esta especificación a los requisitos que deberá seguir el Contratista para la instalación de válvulas de compuerta elástica de extremos lisos y/o bridados en las redes de distribución, conducciones, aducción, planta de tratamiento y tanque, en un todo de acuerdo con estas especificaciones y con los planos del proyecto.

Para la unión de la válvula de extremos lisos con la tubería se tendrá que hacer una junta con unión mecánica, obteniéndose un sistema flexible entre la válvula y el accesorio. Efectuada la junta, el otro extremo del espigo de la válvula se conectará a la tubería de la red con otra unión mecánica, o directamente a la unión que trae el tubo.

Para la unión de la válvula de extremos bridados ésta tendrá que hacerse con un accesorio bridado, obteniéndose un sistema rígido entre la válvula y el accesorio.

Las válvulas deberán quedar en posición vertical u horizontal, de acuerdo con el tipo de válvula de que se trate y serán instaladas en los sitios indicados en los planos de localización de las distintas obras. Las válvulas deberán ser operadas antes de su instalación para asegurarse de su perfecto funcionamiento.

En el caso de redes de distribución, las válvulas se colocarán en la intersección de la prolongación del borde inferior del andén con el eje de la tubería. Para el control de la red, las válvulas deberán distribuirse de tal manera que permitan sectorizar por mallas de acuerdo como se indican en los planos respectivos.

Las distancias máximas para las válvulas de tuberías de diferentes diámetros, serán de 250 m para diámetros de 3" y 4" y de 400 m para 6". En las conexiones entre redes principales y secundarias deberá colocarse una válvula, en cada uno de los tramos.

Todas las válvulas deberán ir en una caja construida de acuerdo con lo indicado en las especificaciones que se detallan en el numeral 2.3.2.5.c.

Las válvulas de extremo liso para PVC (Junta flexible) se instalarán en las conducciones y redes de distribución y las válvulas de extremo con bridas (Junta rígida) se instalarán en las estaciones de bombeo.

Unidad de medida y pago:

Su pago se hará por unidad (un) al precio unitario del ítem del contrato e incluirá las válvulas, teflón, la mano de obra, equipos necesarios.

El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro valvulas y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

19,02	Válvula de pie con coladera bridada de 12"	UN
19,23	suministro de válvula de pie con coladera bridada de 10"	UN
24,01	Válvula Compuerta Elastica 10" JB	UN
24,02	Válvula Compuerta elastica 8" JB	UN
24,03	Válvula Compuerta elastica 6" JB	UN
24,04	Válvula Compuerta elasticas 4" JB	UN
24,05	Válvula Compuerta elastico 3" JB	UN
24,06	Válvula de Retención 6"	UN

6.4.2 Instalación de Hidrantes

Los hidrantes ocupan un lugar especial dentro de los accesorios de la red de distribución, debido a sus diferentes usos. Además de su función original de protección contra incendios, son usados para otros procedimientos de trabajo en la red y extracciones puntuales de agua para diversos propósitos.

Para la instalación de un hidrante será necesario unir entre sí una tee, una válvula, 2 uniones mecánicas, tubería unión mecánica y el hidrante propiamente dicho, según se indica en los planos de detalles, incluyendo la caja para la válvula.

Al conectar cada uno de los accesorios deberá anclarse cada uno por separado. El hidrante deberá asegurarse mientras se hacen las respectivas conexiones y se funde y fragua la base de concreto, cuya resistencia debe ser de 21 Mpa (3000 psi). Se deberá evitar que la tubería soporte el peso total del hidrante.

Antes de la instalación de los hidrantes deberá comprobarse su perfecto funcionamiento. Los hidrantes de 2 boquillas en ángulo de 90° deberán colocarse de manera que estos formen ángulo de 45° con el cordón. El hidrante deberá quedar vertical a su altura sobre el nivel del piso, de acuerdo con lo indicado por el fabricante.

Para la unión de los diferentes accesorios deberán seguirse las recomendaciones dadas por el fabricante.

Una vez colocados los anillos y la banda central de caucho y antes de iniciar el montaje del accesorio, se deberán lubricar con solución de jabón los anillos laterales de las uniones y ambos extremos del accesorio o hidrante, en una longitud igual a la mitad de la unión en un tubo ya instalado, ajustándola hasta el anillo central y finalmente al accesorio.

Siempre que un hidrante se coloque en un terreno permeable, se deberá dejar un drenaje colocando una capa de grava gruesa o triturado mezclado con arena gruesa, desde el fondo de la zanja hasta por lo menos 15 cm por encima del orificio de desagüe del hidrante, y hasta una distancia de 30 cm alrededor de la base. El sistema de drenaje no se conectará a ningún alcantarillado.

Cuando el terreno sea impermeable, el filtro de drenaje será igual al recomendado para terreno permeable, pero de 90 cm de profundidad.

Los hidrantes están sujetos a influencias externas peligrosas como ningún otro tipo de válvula. Aún durante la instalación, las conexiones están sujetas a peligros que se

derivan de la construcción de la vía. Después de instalados los hidrantes subterráneos están sujetos a influencias adversas por la suciedad de la calle en las cajas superficiales.

6.4.2.1 Localización de los Hidrantes

La localización de hidrantes debe cumplir los siguientes requisitos:

1. Los hidrantes deben instalarse en el límite de dos predios, aproximadamente a 10 m de la intersección de los paramentos y en una zona verde o en el andén.
2. Cuando se coloquen en el andén no deben instalarse a una distancia mayor que 0.5 m del borde exterior hacia adentro.
3. Cuando se instalen sobre la zona verde, no deben ponerse a una distancia menor que 0.5 m del borde exterior del cordón.
4. Los hidrantes deben instalarse alejados de obstáculos que impidan su correcto uso.
5. No deben localizarse en las calzadas de las vías ni contiguas a postes u otros obstáculos que no permitan su correcto uso en caso de incendio.
6. Las bocas de los hidrantes deben quedar hacia la calle.
7. En la colocación del hidrante deben colocarse tantas extensiones sean necesarias para que el hidrante quede saliente en su totalidad por encima del nivel del terreno.
8. Antes de colocar el hidrante debe comprobarse si su funcionamiento es correcto.

6.4.2.2 Color de los Hidrantes

La parte superior del hidrante debe ser del color establecido de acuerdo con su caudal y siguiendo normas internacionales, tal como se establece a continuación.

Rojo: Caudales hasta 32 L/s.

Amarillo: Caudales entre 32 y 63 L/s.

Verde: Caudales superiores a 63 L/s.



Figura 8 Hidrantes

6.5.3 MEDIDA Y PAGO

El pago para este ítem será por:

Hidrante tipo Chicago de 3" con sus accesorios. Unidad

Este valor incluye todos los costos en que incurra el contratista a través de la comisión topográfica tales como: recursos humanos, materiales, equipos, transporte, etc.

6.5.4 Ítem de pago

Hidrante tipo Chicago de 3" con sus accesorios. Unidad

6.5 CAJAS PARA VÁLVULAS

Las válvulas situadas en lugares no sometidos al tráfico de vehículos automotores y otras cargas similares, estarán alojadas en cámaras rectangulares de ladrillo recocido.

Las cajas para válvulas se construirán de acuerdo a las presentes especificaciones técnicas a menos que se estipule diferente en los planos de diseño del proyecto.

Las cajas de válvulas se podrán construir con muros de mampostería doble, con muros de mampostería estructural o con muros de concreto reforzado de acuerdo a los requerimientos de la obra o lo dispuesto por la Interventoría.

Las cajas para válvulas estarán compuestas de los siguientes elementos:

- Losa de fondo

Las cajas para válvulas se construirán de acuerdo con las dimensiones y en los sitios indicados en los planos. El terreno del fondo de la caja deberá ser rellenado con material seleccionado, en una capa de 0.15 m, compactado al 95% del Proctor Modificado. La placa de piso, será de sección cuadrada e irá fundida sobre una capa de concreto (solado) de 14 Mpa (2000 psi), de 0,05 m de espesor, se construirá siempre en concreto reforzado de 24,5 Mpa (3500 psi). La losa de fondo tendrá una longitud adicional de 0,20 m en sus dos direcciones (longitud y ancho) por fuera de las dimensiones externas de la caja y con un espesor que estará definido en los planos y que coincidirá con la siguiente tabla.

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA		ANCHO PLACA PISO	ESPESOR PLACA PISO
Pulgadas	Milímetros	Metros	Metros
2 a 10	50 a 250	1.30	0.15
12 a 14	300 a 350	1.90	0.20
16 a 18	400 a 450	2.10	0.20
> 18	> 450	2.20	0.20

Para diámetros de tubería superiores a 10 pulgadas (250 mm), la losa de fondo tendrá una longitud adicional de 0.20 m en sus dos direcciones (longitud y ancho) por fuera de las dimensiones externas de la caja. El acero de refuerzo será de 420 Mpa (60.000 psi) y la cuantía, longitud y separación estará indicado en los planos.

- Muros

Los muros serán de mampostería reforzada, compuestos de bloques con celdas internas de concreto vibrado, con un espesor no inferior a 0.15 metros. Las intersecciones entre bloques, se amarrarán con la losa de piso y la placa superior, colocando en las celdas comunes entre bloques acero de refuerzo número 4 (½ pulgada) de diámetro, tal como se indica en los planos, llenándose los intersticios en concreto simple de 21 Mpa (3000 psi). Las paredes internas se les colocarán pañete impermeabilizado de relación 1:4.

- Peldaños

Los peldaños deben quedar empotrados en los muros y serán de varilla corrugada No. 6 (3/4”), de resistencia de 420 Mpa (60000 psi), cubierta por pintura epóxica de alquitrán de hulla resistente a ambientes agresivos, distanciados 0,25 m, partiendo a 0.25 m encima del fondo de la caja.

- Losa superior

La losa superior será en concreto de 24.5 Mpa (3500 psi); sus dimensiones serán tales que cubran las medidas exteriores de los muros de la caja. El acero de refuerzo será el determinado en planos y se utilizarán varillas de de 420 Mpa (60000 psi) de resistencia a la compresión. El refuerzo de muros deberá estar anclado a la tapa, conforme con lo estipulado en planos. El aro de la tapa debe quedar fundido en la losa y la tapa será de hierro dúctil para tráfico pesado, estará unida al aro por medio de un pasador, la bisagra debe ser colocada en el lado aguas arriba, según la pendiente de la vía, deben tener grabada en relieve las palabras: Acueducto – Nombre del Municipio. Año de fabricación y las letras FC. (Material de fabricación.). Adicionalmente, en la losa se colocará una tapa metálica tipo chorote, para permitir la operación de apertura y cerrada de la válvula, cumpliendo todas las exigencias prescritas en las presentes Especificaciones Técnicas de Construcción

Las cajas deberán entregarse completamente terminadas y limpias de escombros, formaletas u otro tipo de materiales.

Las tuberías, al atravesar las paredes de las cámaras, deberán quedar completamente libres, esto es, separadas 3.00 cm, como mínimo, en tal forma que la cámara no pueda transmitirles ninguna carga. Para este efecto se utilizarán elementos tales como estopa u otro material que no reaccione con el concreto.

6.5.3 MEDIDA Y PAGO

El pago para este ítem será por:

Cajas para válvulas. Unidad

Este valor incluye todos los costos en que incurra el contratista a través de la comisión topográfica tales como: recursos humanos, materiales, equipos, transporte, etc.

6.5.4 Ítem de pago

Cajas para válvulas. Unidad

6.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METÁLICA PARA INSPECCIÓN

Esta actividad incluye Suministro e instalación de tapa metálica para inspección (acceso a estructuras), lámina de alfajor, con marco en ángulo calibre 1/4" de 70x70cm.

La lamina será lámina alfajor de espesor 2.5 mm, con ángulo de 1 ¼ x ¼. Incluye agarradera.

6.5.3 MEDIDA Y PAGO

El pago para este ítem será por:

Suministro e instalación de tapa metálica para inspección (acceso a estructuras), lámina de alfajor, con marco en ángulo calibre 1/4" de 70x70cm. Unidad

Este valor incluye todos los costos en que incurra el contratista como equipos de soldadura, equipos de corte, pulidora, herramienta menor, soldadura, lamina alfajor e=2.5 mm, ángulo 1 ¼ x ¼, y todos los demás insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

6.5.4 Ítem de pago

Suministro e instalación de tapa metálica para inspección (acceso a estructuras), lámina de alfajor, con marco en ángulo calibre 1/4" de 70x70cm. Unidad

7 RELLENOS

Esta actividad comprenderá todas aquellas labores que el Contratista deberá realizar para tapar las excavaciones producto de la instalación de tuberías y conexiones domiciliarias y de la construcción de cimentaciones y muros de los pozos de inspección y estructuras en concreto, así como la selección del material de relleno, la extendida, colocación y compactación de capas hasta los niveles indicados en los planos o los señalados por la Interventoría.

Tanto el material para los rellenos como el terreno sobre el cual se coloquen deberán estar libres de vegetación, tierra vegetal, agua y demás desperdicios de construcción. Los rellenos deberán colocarse de

indicadas en los planos, cuidando que los taludes queden en buen estado de acabado.

El material seleccionado a utilizar en el encamado y el relleno inicial de la zanja deberá ser un suelo tipo GW, SC (de baja plasticidad), SW y SP compactado, como mínimo, al 95% de la máxima densidad dada por el ensayo de Proctor Modificado, hasta 0.15 metros por encima del tubo a instalar. El relleno se completará con el mismo material proveniente de las excavaciones, siempre que esté libre de impurezas y se deberá alcanzar un grado mínimo de compactación de 90% del Proctor Estándar. El relleno final se podrá efectuar mediante volteo manual o mecánico dejando un borde o lomo sobre el nivel de terreno para compensar el asentamiento ocasionado por la consolidación de los materiales. El material de relleno no debe ser lanzado desde alturas superiores a 1.50 metros para evitar daños locales a las tuberías.

Estas especificaciones aplican al ítem rellenos de zanjas y obras de mampostería con material seleccionado del sitio al 90% del Proctor Modificado.

Se rechazan como materiales de relleno suelos con un índice de plasticidad mayor de 30 y un límite líquido mayor de 60, material granular mayor 25,4 mm (1 pulgada), escombros, basuras y materiales con una humedad natural que por su exceso no permitan obtener el mínimo porcentaje de compactación.

El contratista tomará por su cuenta las medidas necesarias para evitar que se aumente el contenido de humedad de los materiales de relleno por causa de la lluvia.

Tal protección podrá hacerse por medio de cunetas interceptoras, telas impermeables, carpas, etc.

El trabajo consistirá en el relleno y compactación de zanjas a los niveles y rasantes indicados en los planos y en el espesor de capa estipulado. No se podrá proceder al relleno de la zanja, hasta que la Interventoría haya revisado la instalación y cimentación de la tubería, y dé su aprobación.

No se colocarán más de 100 metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería y los materiales granulares para la cimentación, se compactará en capas sucesivas no mayor a 0,15 m, para relleno de zanjas en donde la capa no será mayor de 0,20 m.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para compactar el relleno de las zanjas, de manera que no produzcan movimientos ni daños en las tuberías.

Se ejecutará como mínimo un ensayo de compactación, y tres (3) como máximo por cada 100 metros de relleno de zanja por capa.

En reparación de pavimentos se llevará a cabo un ensayo de compactación por cada 75 metros cuadrados de capa compactada.

No se rellenarán zanjas durante las lluvias o cuando el material este saturado.

En el caso de que los materiales excavados excedan de los exigidos para el relleno, el contratista estará obligado a verter el excedente en los botaderos que indique la Interventoría.

Los materiales para el relleno alrededor de obras de mampostería deberán ser Tipo 2 o 3 y en los alineamientos que indique el diseño o la Interventoría.

Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, sólo se permitirá su colocación después de catorce (14) días de fundido el concreto o hasta que la resistencia de éste alcance 1 doble del valor del esfuerzo de trabajo impuesto por la carga diseño

Los rellenos podrán ser ejecutados a mano utilizando para tal fin palas, picos, carretillas, pisones de madera o de acero y pisones neumáticos manuales, así como a máquina, empleando los equipos adecuados.

7.1 COLOCACIÓN DEL MATERIAL DE RELLENO

Antes de proceder a la colocación del material de relleno, la Interventoría comprobará que la superficie esté totalmente limpia, libre de basuras, desperdicios, materias orgánicas y sin agua. El material de relleno de zanjas para tuberías, deberá estar totalmente libre de piedras y elementos extraños; se colocará en ambos lados de los tubos en capas no mayores de 0.15 metros y su compactación se hará cuidadosamente para evitar las roturas o desplazamientos. Los rellenos deberán colocarse de acuerdo con las líneas de pendientes indicadas en los planos, cuidando que los taludes queden en buen estado de acabado.

Las capas de relleno extendidas uniformemente, se regarán con agua suficiente hasta lograr el contenido de humedad óptimo, según la clase de material y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

El contenido de humedad del material de relleno, deberá controlarse permanentemente, regando o dejándolo secar según las circunstancias, con el fin de obtener la densidad de compactación especificada o en su defecto la que determine la Interventoría, pero teniendo en cuenta que para los rellenos de zanjas, la Interventoría determinará si se debe o no humedecer el material para su compactación.

7.2 CONTROL DE COMPACTACIÓN

El material de relleno se colocará y compactará de acuerdo con las especificaciones y a satisfacción de la Interventoría, con pisonos manuales o neumáticos o con equipo pesado de compactación; los equipos y métodos de construcción deberán ser aprobados por el Interventor.

El Contratista ejecutará ensayos de Proctor Modificado sobre muestras representativas, para la determinación de las densidades máximas de todos los materiales usados en los rellenos. El Municipio de María La Baja de Bolívar o la Interventoría podrán exigir ensayos adicionales antes de aprobar el uso de un material para construcción de rellenos, el cual se deberá colocar en capas horizontales con un espesor máximo de 0.30 metros; la densidad obtenida en el terreno para cada capa colocada, no deberá ser inferior del 90% del máximo obtenido en el ensayo del Proctor Modificado.

El control de compactación de los rellenos se hará comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca, o por cualquier otro sistema requerido por el Municipio de María La Baja de Bolívar y/o la Interventoría.

Además de los ensayos de Proctor Modificado para determinar las densidades, el Contratista deberá ejecutar a cada muestra el ensayo de contenido de humedad.

Para los rellenos de las zanjas para las tuberías y sitios que no requieran compactación especial, se podrán aceptar pisonos manuales de madera o acero con un peso de por lo menos 10 kilos, previa aprobación de la Interventoría.

7.3 RELLENO PARA ZANJAS

El material seleccionado a utilizar en el relleno inicial de la zanja deberá ser un suelo tipo GW, SC (de baja plasticidad), SW y SP. El relleno inicial se completará con material seleccionado de la excavación del sitio, todo de acuerdo con las dimensiones y condiciones indicadas en los planos de detalles de la sección III.

Una vez arreglado el fondo de la zanja, el Contratista deberá acondicionarla con una base mínima de 0.15 mts de espesor. Por encima de esta primera capa se extenderá, en primera instancia, material seleccionado tipo GW, SW y SC hasta la 0.15 metros por encima de la clave de la tubería y por último por arriba de esta capa se colocará material común de la excavación en capas de 30 cms de espesor, apisonando muy bien antes de colocar la próxima capa, hasta llegar a las superficies del terreno. Para mayor claridad ver el plano de detalles de la sección III.

El material proveniente de la excavación deberá estar libre de vegetación, tierra vegetal, agua y demás desperdicios.

7.4 RELLENO PARA ESTRUCTURAS EN CONCRETO

Estará constituido por un material seleccionado y será utilizado para las bases de los pozos de inspección y las estructuras en concreto.

Una vez compactado el material proveniente de la excavación, se extenderá material de relleno seleccionado en capas de 10 cm. de espesor, apisonando muy bien antes de colocar la próxima capa, hasta obtener el espesor total deseado.

El material consistirá en grava triturada dura y resistente, que cumpla con los requisitos establecidos en este numeral; deberá presentar no menos del 50% de las partículas de

agregado grueso, en peso, con caras fracturadas; el agregado grueso en la parte del material retenida en el tamiz No. 4; el material de base deberá estar libre de materia orgánica, terrones de arcilla y otras sustancias deletéreas.

La gradación de los materiales deberá estar entre los siguientes rangos, excepto que en las especificaciones particulares se indique en forma diferente:

TAMIZ	% QUE PASA
1 1/2"	100
1"	70 - 100
3/4"	60 - 90
3/8"	45 - 75
# 4	30 - 60
# 10	20 - 50
# 40	10 - 30
#200	5 - 15

El índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz No. 40 no deberá ser mayor de 6, y deberá presentar un desgaste menor del 50%, al ser sometido al ensayo de abrasión en la Máquina de Los Ángeles.

7.5 RELLENO FUERA DE LAS LÍNEAS DE PAGO

Todas las sobre-excavaciones que se hagan en las partes derrumbadas que se presenten, se rellenarán con el mismo material indicado en los planos y especificaciones para el sitio, o aquel que autorice la Interventoría.

Donde sea ordenada la excavación adicional de zanjas, cuyo suelo presente soportes deficientes para los pozos y tuberías, se rellenará con el material indicado por la Interventoría y se cancelará de acuerdo con las unidades de medidas determinadas en estas especificaciones; donde se ejecuten sobre-excavaciones no autorizadas por la Interventoría, los rellenos que se realicen serán por cuenta del Contratista.

7.6 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

PARTE DEL CUERPO	ELEMENTO DE PROTECCION	NORMA NTC
Ojos y Cara	Gafas de Seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de Seguridad Tipo I clase A	1523
Manos	Guantes Tipo Ingeniero	2190
Oídos	Protector Auditivo Tipo Copa o Tapón	2950
Pies	Botas Pantaneras	1741

7.7 MEDIDA Y PAGO

La forma de medida y pago será el metro cubico (M3).

7.8 ÍTEM DE PAGO

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD
9.8.1	Relleno y Obras de Mamposterías con material seleccionado de sitio de la excavación compactado al 95% del Próctor Modificado.	M3

7.9 SUBBASE GRANULAR

Si el material es usado en la estructura de pavimento tendrá las especificaciones y granulometría del material exigido por El INVIAS para sub-base granular, en caso contrario, aceptará las tolerancias que se exponen a continuación:

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

Si el material es usado en la estructura de pavimento tendrá las especificaciones y granulometría del material exigido por El INVIAS para sub-base granular, en caso contrario, aceptará las tolerancias que se exponen a continuación:

- CBR, 5%.

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

7.9.1 MEDIDA Y PAGO

La forma de medida y pago será el metro cubico (M3).

7.9.2 ÍTEM DE PAGO

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD
	Sub base granular	M3

7.10 CAMA DE ARENA PARA BASE DE TUBERÍA

- La arena de rio debe ser limpia, no plástica
- El porcentaje de finos no debe ser superior al 20%

Puede ser usada para elaboración de morteros, capas aislantes o impermeabilizantes, como base y atraque de tuberías flexibles.

El Contratista debe realizar y presentar a la Interventoría los resultados de los ensayos de calidad de los materiales usados como relleno exigidos; estos ensayos se deben ejecutar en los laboratorios aprobados por la Interventoría.

7.10.1 MEDIDA Y PAGO

La forma de medida y pago será el metro cubico (M3).

7.9.2 ÍTEM DE PAGO

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD
	Cama de apoyo en arena fina para base de tuberías	M3

7.10 RETIRO DE MATERIALES SOBANTES

El material sobrante de las excavaciones y rellenos, una vez finalizadas las obras, deberá ser retirado de todas las zonas donde se encuentren, mediante el procedimiento de

cargue, transporte y descargue hasta el sitio acordado como botadero final, entre el Contratista y la Interventoría y/o el Municipio de María La Baja de Bolívar.

7.10.1 Elementos de protección personal

PARTE DEL CUERPO	ELEMENTO DE PROTECCION	NORMA NTC
Ojos y Cara	Gafas de Seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de Seguridad Tipo I clase A	1523
Manos	Guantes Tipo Ingeniero	2190
Oídos	Protector Auditivo Tipo Copa o Tapón	2950
Pies	Botas Pantaneras	1741

7.10.2 Medida y Pago

La forma de medida y pago será el metro cubico (M3).

7.10.3 Ítem de pago

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD
9.9.3.1	Retiro de material sobrante	M3

8 INSTALACIONES DE CONEXIONES DOMICILIARIAS Y CAJAS DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO

En este numeral, las especificaciones se refieren a los requisitos que se deberán seguir en la construcción de las acometidas domiciliarias nuevas, incluyendo la caja de andén, para las redes de acueducto, en los sitios indicados en los planos y/o en los autorizados por la Interventoría.

Todos los materiales necesarios para la instalación de las nuevas conexiones domiciliarias serán suministrados por el Municipio de María La Baja de Bolívar.

En general, las perforaciones de la tubería principal se efectuarán en un costado del tubo, con las máquinas apropiadas, de manera que formen un ángulo de 45° con la horizontal, y la tubería se tenderá de tal manera que llegue normal al paramento de la edificación. La perforación se efectuará en la parte superior del tubo, en los casos en que por razones especiales no se pueda efectuar de la manera indicada.

Las conexiones domiciliarias a tuberías de PVC se harán mediante un collar o galápago de PVC. El collar estará equipado con un empate de caucho o similar, que actúa como material sellante entre el cuerpo de la tubería y la abrazadera.

Al efectuar las perforaciones, utilizando las máquinas apropiadas, se seguirán las instrucciones del fabricante.

La tubería se colocará sobre una base uniforme de material adecuado, para evitar futuros asentamientos desiguales del terreno, que le produzcan esfuerzos excesivos; y en una profundidad mínima de 0.60 m con relación a la parte inferior del terreno natural como se muestra en el Esquema de Construcción de la Sección III.

Una vez instalada la tubería hasta la llave de paso, se probará la misma abriendo completamente las llaves de incorporación y de paso, hasta que salga el aire, después se cerrará la última y se determinará si existen escapes.

Los medidores serán suministrados por el contratista y las cajas de andén serán suministrados por el Contratista y su posición en los andenes se deberá hacer de tal manera que entre el borde exterior del andén y el borde exterior de la caja, haya una distancia de 50 cm, de tal manera que exista un alineamiento uniforme en la posición de las cajas en los andenes.

Las cajas de andén se construirán en concreto simple de 3.000 psi de acuerdo con las dimensiones y en los sitios indicados en los planos .

La excavación se hará de acuerdo con los alineamientos indicados en los planos de la Sección III, y con las indicaciones de las especificaciones del numeral 2.2.2 de este volumen.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

PARTE DEL CUERPO	ELEMENTO DE PROTECCION	NORMA NTC
Ojos y Cara	Gafas de Seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de Seguridad Tipo I clase A	1523
Manos	Guantes Tipo Ingeniero	2190
Oídos	Protector Auditivo Tipo Copa o Tapón	2950
Pies	Botas Pantaneras	1741

MEDIDA Y PAGO

La forma de medida y pago será la Unidad (Un).

ÍTEM DE PAGO

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD
	Instalación domiciliaria	Un

8.1 EMPALME A TUBERIAS EXISTENTES DE DIAMETROS 3", 4", 6" Y 8".

El trabajo consiste en empalmar las tuberías nuevas a las existentes, para lo cual deben realizarse las excavaciones necesarias, previa coordinación con el Municipio de Maria La Baja. Una vez realizado el empalme se realizara el relleno nuevamente, cumpliendo la especificación de rellenos. Se deberá colocar una cinta de señalización encima de la tubería.

Medida y Pago

Para los empalmes la unidad de medida y pago será la unidad del diámetro indicado recibida a satisfacción por LA INTERVENTORÍA.

A tuberías 6y8 Pulg. incluye excavación y relleno	UN
A tuberías 3y4 Pulg. incluye excavación y relleno	UN

8.2 LIMPIEZA Y DESINFECCION DE TUBERIA

Se inyectará agua al tramo de tubería a desinfectar, manteniendo destapada la salida. Se dejará drenar para lavar la tubería. Se debe calcular el volúmen de agua necesaria para llenar el tramo de tubería a desinfectar y determinar la cantidad de desinfectante a inyectar de tal forma que se garantice una concentración de 50mg/l de Cloro. Se deberá seguir el procedimiento siguiente:

- 1.- Inyectar agua potable al tramo a desinfectar, permitiendo que salga por el extremo de salida por unos minutos. Seguidamente se inyectará el desinfectante, bien sea con cloro líquido o hipoclorito de Sodio que garantice una concentración de 50mg/l. Este podrá diluirse previamente en el agua de llenado o inyectarse separadamente.
- 2.- Se dejará salir el agua unos minutos más y se taponará la salida y entrada del tramo a desinfectar, una vez garantizada la concentración de 50mg/l de desinfectante.
- 3.- Dejar en reposo 24 horas, tiempo durante el cual la concentración de cloro debe estar mínimo en 25mg/l. Si dicha concentración está por debajo de este valor, deberá agregarse más desinfectante.
- 4.- Tomar una muestra de agua de la tubería en proceso de desinfección. Al someterla al análisis de un laboratorio calificado para este fin, debe estar libre de microorganismos coliformes.
- 5.- Dejar pasar otras 24 horas y tomar otra muestra haciendo el mismo ensayo; si los resultados son satisfactorios, se evacuará el agua de la desinfección y se procederá a hacer la conexión definitiva.

MEDIDA Y PAGO

La forma de medida y pago será el metro lineal (ML).

ÍTEM DE PAGO

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD
	Limpieza y desinfección de tubería	MI

9. CONCRETOS

1. DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES

La presente norma incluye las especificaciones mínimas que el contratista debe cumplir con el objeto de construir las estructuras de concreto de acuerdo con los planos y lo indicado por la Interventoría. Este capítulo cubre los requisitos referentes a materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, acabado y reparación de todo el concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes requeridas para la obra, y establece las normas para medida y pago de todas las construcciones de concreto entre las cuales se incluyen:

- Construcción de Fundaciones 21 MPa.
- Construcción de Elevaciones 21 MPa.
- Losas y Vigas del tablero 28 MPa.
- Andenes Bordillos y Vigas de Borde 28 MPa.
- Barandas 28 MPa.
- Zapatas 3.000 Psi.
- Muros de Contención 3000 Psi.
- Construcción de todo tipo de estructuras de concreto de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o lo indicado por la Interventoría.

El Contratista deberá suministrar e instalar en todas las estructuras las partes metálicas que han de quedar embebidas, según se muestran en los planos o las que ordene la Interventoría Dado el carácter general que se ha dado a la redacción de la norma, ésta es aplicable a todas las estructuras que se construyan con concreto y solo se tratarán por aparte, y con normas específicas, aquellas estructuras que por sus características ameriten la precisión de algunos requisitos de construcción, medida o pago.

En la construcción de las obras de concreto se usaran hechos in situ, cumplimiento que previamente haya sido aprobada por la Interventoría y deberán cumplir con todas las especificaciones prescritas en este Capítulo.

Dentro de una misma estructura no se permitirá emplear concretos hechos con cemento de marcas distintas.

El contratista, 48 horas antes de iniciar la colocación de concreto en cualquier lugar de la obra, deberá indicar por escrito a la Interventoría el sitio donde proyecta realizar la fundida y duración aproximada de la misma. En este plazo la Interventor aceptará el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que vayan a quedar contra el concreto. La Interventoría establecerá los procedimientos para revisar y aprobar cada sitio antes de la colocación del concreto y el contratista deberá cumplir con dichos procedimientos. No se podrá iniciar la colocación de concreto sin el permiso expreso de a Interventoría.

No se permitirá la instalación de encofrados, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura enterrada, mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección, de los límites del final de la sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran, disturben o afecten el encofrado, el concreto o las fundaciones sobre las cuales el concreto vaya a estar en contacto.

No se colocará concreto bajo agua, sin la previa aceptación de la Interventoría. La infiltración de agua superficial o de otras aguas presente, se controlará de tal manera que en ningún momento durante la colocación o fraguado, el agua lave, se mezcle o se infiltre dentro del concreto.

Todas las superficies sobre o contra las cuales se coloque el concreto, Incluyendo las superficies de las juntas de construcción, así como el refuerzo, las partes embebidas y las superficies de roca, deberán estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasas, aceite o lechada, partículas sueltas u otras sustancias perjudiciales.

Los sitios sobre los cuales se va a colocar el concreto deberán humedecerse cuidadosamente.

Con el fin de evitar que el concreto colocado pierda agua A menos que se especifique algo diferente, los materiales, dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado; los ensayos de resistencia y durabilidad; las formaletas, juntas, refuerzos y en general, todo lo relacionado con la elaboración y colocación de Concreto simple, ciclópeo o reforzado, debe cumplir con los requisitos y las especificaciones, normas e indicaciones contenidas en las últimas revisiones del Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes (Decreto 33 de 1998), o su versión actualizada de las Normas ICONTEC, del "AMERICAN CONCRETE INSTITUTEW (ACI), de la "AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS" (ASTM), y del "CONCRETE MANUAL" publicada por el

UNITED STATES BUREAU OF RECLAMATION; tienen especial pertinencia los siguientes códigos del ACI: ACI 211, ACI 214, AC1 301, ACI 304, ACI 315, ACI 316, AC1 318, ACI 325, ACI 347 y AC1

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

A menos que se especifique algo diferente, los ensayos de los materiales empleados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado, serán llevados a cabo por la Interventoría, y por cuenta de la misma. Sin embargo, el Contratista deberá suministrar, curar, almacenar y transportar sin costo alguno para la Interventoría suministrará al Contratista copias de los resultados de los ensayos realizados, si éste los solicitare.

Si por considerarlo conveniente, la Interventoría decide que bajo su control y en laboratorios previamente aprobados por ella, el Contratista efectúe los ensayos anteriormente citados, pagará al Contratista el valor básico ensayos a los valores vigentes en la fecha de las pruebas, determinados por la Sociedad Colombiana de Ingenieros y de conformidad con el Artículo 5 de la ley 80 de 1993. Si alguno de los ensayos no se encuentra en las tarifas anteriores, el valor básico será su costo real.

En el caso de que los ensayos se ejecuten en un laboratorio particular, se reembolsará el valor básico de los ensayos, afectados de un diez por ciento (10%) para cubrir la administración y utilidad del Contratista.

El Contratista entregará a La Interventoría los resultados de los ensayos en original y copia.

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado la Interventoría con base en ensayos previos de laboratorio. Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Interventoría. Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando la

Interventoría lo requiera, el Contratista deberá suministrar, por su cuenta, muestras de las mezclas diseñadas que representen con la mayor aproximación posible, la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas por parte de la Interventoría, no exime al Contratista de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

Los ensayos sobre muestras de concreto suministradas por el Contratista serán realizados por la Interventoría o por el Contratista si así lo decide aquella, con los siguientes propósitos:

1. Evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista, para aprobarlas o indicar las modificaciones que se requieran.
2. Establecer un criterio que permita la aceptación del concreto colocado en la obra.
3. Para los anteriores propósitos se efectuarán los siguientes ensayos.

2. CONSISTENCIA

La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C-143. El asentamiento del concreto que sale de la mezcladora no deberá exceder de cinco centímetros, excepto en concreto bombeado, para el cual se permitirán asentamientos hasta de 10 centímetros; a menos que se indique lo contrario, la máxima relación agua/cemento permisible en la elaboración de concretos será de 0.50, para concreto con f_c mayor a 210 Kg.

3. COMPRESIÓN

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

Durante la operación de vaciado del concreto se tomarán muestras para ensayo a La compresión, para lo cual el Contratista deberá suministrar las camisas (moldes cilíndricos

de 6 X 12 pulgadas) necesarias por cada día de mezcla para cada clase de concreto colocado.

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

El Contratista tomará las muestras y curará los cilindros. Los cilindros de prueba serán tomados y curados de acuerdo con las Normas ICONTEC 454 y 550 respectivamente y el ensayo se hará de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

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

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

La Interventoría podrá efectuar el ensayo de resistencia en cilindros curados bajo condiciones de campo, con el objeto de comprobar la bondad del curado y de la protección del hormigón en la estructura.

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

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

4. PROPORCIONES DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO

i. Composición

El concreto estará compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos aprobados, bien mezclados, hasta obtener la consistencia especificada. En general, las proporciones de los ingredientes del concreto se establecerán con el criterio de producir un concreto que tenga adecuada plasticidad, resistencia, densidad,

impermeabilidad, durabilidad, textura superficial, apariencia y buen acabado, sin necesidad de usar una excesiva cantidad de cemento.

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

Clases de Concreto

RESISTENCIA DE DISEÑO A LOS 28 DÍAS F' C			TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADOS	
Clase	Kilogramos por centímetro cuadrado	Libras por pulgada cuadrada	Milímetros	Pulgadas
AA	350	5.000	19	34
AB	315	4.500	19	34
AC	280	4.000	19	34
AD	245	3.500	19	34
B	210	3.000	19	34
C	210	3.000	38	112
D	175	2.500	38	112
E	140	2.000	38	112
F	105 Pobre	1.500	38	112
G	Ciclópeo			

El concreto clase F, es el compuesto resultante de mezclar entre si, gravas o triturados, arena, cemento y agua, en las proporciones determinadas según el tipo de resistencia deseada, el cual se utilizará para separar el terreno natural con el concreto a utilizar en las diferentes cimentaciones. La dosificación de este concreto pobre se muestra en la siguiente tabla:

Mezcla por volumen 1 m3 de Concreto Simple

MEZCLA	CEMENTO	ARENA	TRITURADO	AGUA	RESISTENCIA	A LOS 28 DÍAS
	Kilo - Saco	M3	M3	Lt	Lib. PI2	Kcm2
1:4:8	160 - 314	0.515	1.025	140	Concreto	Pobre

5. MATERIALES

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

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

i. Cemento

Todo el cemento que se use en la preparación del concreto y en las inyecciones deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada por la Interventoría y deberá cumplir con los requisitos para el cemento Portland Tipo 1, según las designaciones ICONTEC 321 y 12, de acuerdo con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10). El cemento deberá estar inalterado y libre de terrones en el momento de usarse. No se aceptará variar el tipo y marca del cemento utilizado para el diseño de las mezclas; la temperatura máxima que se permitirá en el cemento para la elaboración del concreto será de 75°C; para temperaturas mayores se enfriará el agua con hielo o por un medio aprobado por la Interventoría.

ii. Agua

El agua que se vaya a usar para la elaboración de las mezclas y curado del concreto deberá someterse a la aprobación de la Interventoría y deberá ser limpia, fresca y estar

exenta de impurezas, tales como aceite, ácido, álcalis, doro, sales, sedimentos, materia orgánica orgánicas en suspensión u otras impurezas que en opinión de la Interventoría puedan afectar la resistencia, durabilidad y calidad del concreto. El agua a utilizar deberá ser preferiblemente de acueducto y debe cumplir con la Norma NTC 3459.

iii. Agregados

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

El Contratista deberá presentar oportunamente a la Interventoría, una lista de las fuentes de materiales para agregados que se propone utilizar, adjuntado resultados de los ensayos efectuados y los diseños de las mezclas y toda la información requerida para que la Interventoría pueda evaluar, controlar y aprobar las fuentes de suministro; esta orden de aprobación se podrá revocar cuando se detecten variaciones significativas en las características de los agregados.

Por lo menos 30 días antes de que se inicie La explotación de los materiales para la producción de los agregados, el Contratista deberá notificar a la Interventoría acerca del sitio del cual se propone obtener dichos materiales, y deberá suministrar y transportar las muestras requeridas por la Interventoría para que ésta pueda determinar si los materiales propuestos son adecuados para la producción de agregados para concreto y para que apruebe su uso en el caso de que lo sean.

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

Por lo menos 30 días antes de que el Contratista inicie la colocación del concreto, éste deberá someter a la aprobación de la Interventoría muestras representativas de cada uno de los agregados que se propone utilizar. El suministro de estas muestras no será objeto de pago adicional.

La Interventoría hará los ensayos y demás investigaciones que sean necesarias para determinar, de acuerdo con las normas de la ASTM, si la fuente propuesta permite producir agregados que cumplan esas especificaciones.

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

La aprobación de una fuente de suministro, no exonerará al Contratista de la obligación de controlar permanentemente, la calidad de los materiales provenientes de las fuentes aprobadas para su uso en las obras.

La arena y el agregado grueso deberán ser almacenados separadamente, los depósitos o apilamientos de agregados deberán estar contruidos y dispuestos en forma tal, que no haya segregación de las partículas, ni presencia de materiales extraños.

El contenido de humedad en la arena y el agregado grueso, no deberá variar en forma apreciable y se controlará mediante adición de agua a los apilamientos; se proveerán drenajes apropiados para asegurar la distribución uniforme de la humedad, en el momento de utilización de los agregados.

Los agregados estarán formados por partículas limpias, resistentes, libres de materias orgánicas o químicas, arcillas, tierra, materias vegetales, basuras y cualquier otro elemento que altere la calidad o adherencia de la pasta de cemento, y deberán cumplir con la norma NTC 174.

1. Agregado Fino

Por agregado fino deberá entenderse aquel cuyo tamaño máximo sea igual a 4.8 mm. El agregado fino deberá ser arena natural, arena elaborada, o una combinación de arenas naturales y elaboradas. La arena consistirá en partículas redondas y angulosas, duras, fuertes, durables y limpias; libres de impurezas tales como la tierra, raíces, basura, polvo arcilla, materia orgánica o cualquier otro material perjudicial, que altere la calidad o adherencia con la pasta de cemento deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C-33.

Las arenas deberán cumplir con los límites de gradación establecidos en las normas NTC 174, con los siguientes límites de granulometría:

Granulometría - Agregado Fino

TAMIZ No.	% QUE PASA
3/8"	100
4	95 - 100
8	80 - 100
16	50 - 85
30	25 - 60
50	10 - 30
100	2 - 10

La Interventoría ordenará los análisis granulométricos y colorimétricos y de durabilidad requerida, cuyos costos serán por cuenta del Contratista.

El módulo de finura de la arena será factor determinante para la aceptación del material, rechazándose todas las arenas muy gruesas como las muy finas. Se aceptarán las arenas cuyos módulos de finura estén comprendidos entre 2.5 y 3.0.

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

Para la toma y envío de muestras de laboratorio, se procederá de acuerdo con la norma NTC 129.

Cuando el material no cumpla con los limitantes de gradación y dureza especificados, se aplicará el mismo procedimiento indicado para el agregado grueso.

2. Agregado Grueso

Por agregado grueso deberá entenderse aquel agregado bien gradado compuesto de partículas entre 4.8 mm y el tamaño máximo permitido por la tabla 6.1 o cualquier tamaño o grupo de tamaños entre estos límites. El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias, obtenidas de grava natural o triturado o de una combinación de ambas, y deberá estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado grueso deberá ser tamizado, lavado, clasificado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable; este agregado se suministrará y almacenará en dos grupos de tamaños, los cuales deberán estar dentro de los límites especificados en la siguiente tabla.

Malla Cuadrada Tamaño del Tamiz (US. Std.)	Malla Cuadrada Orificios del Tamiz (Milímetros)	Grupos por tamaños (mm) (Porcentajes en peso que pasa por los tamices individuales)	
		4.8 a 19	19 a 38
2"	51	-	100
1 1/2"	38	-	90 - 100
1"	25	100	20 - 55
3/4"	19	90 - 100	0 - 15
3/8"	10	20 - 55	0 - 5
Nº 4	4.8	0 - 10	-

La dureza del agregado grueso se controlará por medio de la resistencia al desgaste por el ensayo en la Máquina de Los Ángeles, según las normas de NTC 93 y 98. En términos generales, se aceptará como bueno el material con desgaste menor del 30%, regular con desgaste entre 30% y 40% y malo con desgaste superior al 40%.

Cuando el material no cumpla con las limitantes de gradación y dureza especificadas, y en la región no se pueda conseguir otro tipo de material, se exigirá al Contratista la

dosificación adecuada de la mezcla para lograr la resistencia buscada, manteniéndose una estricta supervisión de parte de la Interventoría por medio de la toma y ensayos de laboratorio.

iv. Ensayos a materiales

Para comprobar si los materiales son de la calidad especificada, deberán realizarse los ensayos correspondientes sobre muestras representativas de tales materiales utilizados en las construcciones; el registro completo de los ensayos de los materiales y del concreto deberá estar disponible durante el avance de la obra y por los dos (2) años siguientes a su terminación. Seleccionadas las fuentes de suministro y efectuados los ensayos correspondientes a las muestras representativas de los materiales, no podrán cambiarse las fuentes de suministro sin previa aprobación de la Interventoría, quien exigirá los ensayos de laboratorio que se requieran.

v. Aditivos

El Contratista podrá usar cualquier producto aditivos en la fabricación del concreto cuando por conveniencia de la obra sea estrictamente necesario, bien sea para acelerar el fraguado, retardarlo, formar condiciones de impermeabilidad o plasticidad; en cualquier caso deberá ser autorizado y aprobado por escrito por la Interventoría, y siempre y cuando cumpla con los requisitos de estas especificaciones

Para la utilización de aditivos se seguirán las instrucciones del fabricante, las normas que rigen la materia en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10) y las Normas NTC 3502 para aditivos incorporados de aire, NTC 1299 y 4023 para los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes.

A menos que el producto propuesto tenga antecedentes de reconocida eficacia, el Contratista deberá suministrar una muestra de cinco kilogramos para ensayos. El Contratista deberá suministrar también datos certificados sobre ensayos en los que se indiquen los resultados del uso de los aditivos y su efecto en la resistencia de concreto con edades hasta de un año, y con gamas de temperatura inicial entre 10 y 32 grados centígrados.

La aceptación previa de los aditivos no eximirá al Contratista de la responsabilidad de suministrar productos que cumplan con los requisitos especificados. Los aditivos que se

suministren durante la construcción deberán tener las mismas características que aquellos que se suministraron junto con la cotización.

Los aditivos no deberán disminuir las propiedades básicas ni la resistencia especificada del concreto en donde se usen, ni deteriorar los elementos embebidos; no podrán utilizarse aditivos que contengan iones de cloruro en hormigón que contenga elemento embebido de aluminio, si su uso produce una concentración perjudicial de ión cloruro en el agua de mezcla.

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

No se hará ningún pago separado por aditivos que el Contratista use para su propia conveniencia, sin que hayan sido requeridos por la Interventoría, aunque ésta haya aprobado el uso de tales aditivos.

6. DISEÑO DE MEZCLAS

El Contratista, al diseñar las mezclas para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones, deberá utilizar los materiales que haya aceptado la Interventoría, con base en los ensayos de laboratorio previos. Las mezclas de concreto se dosificarán por peso y el diseño se basará en la relación agua-cemento necesaria para satisfacer los requisitos de resistencia que se establecen en el numeral 9.2 de estas especificaciones. El contenido de agua será el mínimo que permita colocar adecuadamente el concreto.

El diseño de la mezcla comprenderá la determinación de la cantidad de kilogramo o volúmenes de cada uno de los materiales componentes de la mezcla, requeridos para producir un metro cúbico de concreto de la clase especificada. El Contratista deberá solicitar la aprobación de los diseños de las mezclas con suficiente anticipación, para que haya oportunidad de estudiar modificaciones en caso de que no sean satisfactorios los resultados para la Interventoría. Esto deberá incluir el tiempo suficiente para conocer los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión y a la flexión, efectuados a las probetas o cilindros suministrados para tal fin, según el caso, con anticipación de por lo menos 10 días antes de fundir las estructuras respectivas.

La Interventoría deberá tener acceso a todos los ensayos y recibir información sobre los resultados, y deberá ser avisada oportunamente para presenciar la toma de muestras y los ensayos de las probetas.

De cada mezcla que el Contratista proponga usar deberá elaborar tres (3) juegos de tres (3) cilindros de concreto, para ser ensayados a los 7, 14 y 28 días respectivamente, después de la fecha de vaciado. Los cilindros de concreto deberán preparar y determinar su resistencia a la compresión, de acuerdo con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

La aprobación previa que dé la Interventoría al diseño, a los materiales y a las resistencias determinadas en el laboratorio, no implicará necesariamente la aceptación posterior de lo que el Contratista construya con base en ellos, ni lo eximirá de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago, dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia mínima a la compresión especificada para la respectiva clase de concreto, que deberá ser determinada con base en ensayos de control realizados durante la obra.

i. Dosificación

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

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

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

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

Las variaciones en el suministro y peso no excederán los límites especificados en la siguiente tabla.

Variación permisible en los pesos de los materiales

MATERIAL	VARIACIÓN PERMISIBLE
-----------------	-----------------------------

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

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

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

ii. Mezcla

1. Equipo para mezclado (mezcladoras)

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

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

El equipo para mezclado estará conformado por mezcladoras de concreto accionadas mecánica o eléctricamente, y deberá llenar las siguientes características:

- Tener recipiente para el agua debidamente calibrado.
- Operada a la velocidad recomendada por el fabricante.
- El período mínimo de operación de las mezcladoras, según su capacidad será el siguiente:

YARDAS CÚBICAS	TIEMPO DE OPERACIÓN
2	1 1/2 minutos

3	2 minutos
4	2 – 1/2 minutos
5	2 - ¾ minutos
6 o más	3 minutos

- El tiempo máximo de operación de la mezcladora no podrá ser superior a tres (3) veces los tiempos indicados en el literal anterior.

2. Muestreo y ensayos

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

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

3. Operación de mezclado

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

Cuando se añadan aditivos, estos deben entrar en la mezcladora simultáneamente con el agua de mezcla. En caso de utilizar aditivos inclusores de aire con el fin de

impermeabilizar integralmente los concretos, se deben diluir previamente en el agua de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría y luego si pueden entrar en la mezcladora simultáneamente con el agua de la mezcla.

En las mezcladoras de hasta 0.75 metros cúbicos de capacidad la operación de mezclado deberá continuar durante un período mínimo de sesenta segundos después de que todos los materiales, incluyendo el agua, hayan entrado a la mezcladora. En las mezcladoras de mayor capacidad, este tiempo mínimo deberá aumentarse en 20 segundos por cada 0.50 metros cúbicos adicionales de capacidad, o proporcionalmente para fracciones de 0.5 metros cúbicos. La Interventoría se reservará el derecho de aumentar el tiempo de mezcla si las operaciones de mezclado no permiten producir un concreto que tenga una composición y consistencia uniformes, de acuerdo con estas especificaciones. En ningún caso el tiempo de mezcla deberá ser superior a tres veces el tiempo mínimo de mezcla especificado y no se permitirá mezclado excesivo que requiera la adición de agua para mantener la consistencia requerida.

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

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

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

Los preparativos anteriores a la colocación del concreto deben incluir los siguientes puntos:

- Todo el equipo para el mezclado y el transporte del concreto debe estar limpio.
- Todos los residuos deben ser retirados de los lugares que ocupará el concreto.
- La parte interna de las formaletas debe estar adecuadamente protegida.
- El refuerzo debe estar completamente libre de recubrimientos perjudiciales.

- El sitio de colocación del concreto debe estar libre de agua antes de depositar el concreto.
- Las superficies de concreto endurecido sobre las cuales se vaya a colocar concreto adicional, deben estar libres de lechada o de cualquier material perjudicial o deleznable.

4. Preparación

Los materiales de hormigón se dosificarán de tal forma que produzcan una mezcla fluida y manejable, sin exceder la cantidad máxima de agua especificada; la relación agua-cemento no deberá ser mayor de 0.6 en peso para concreto que se utilice para vigas, cimentaciones y 0.5 para concreto que se utilice para estructuras hidráulicas.

El cemento se mezclará en cantidades que se necesiten para su uso inmediato, por lo tanto no se permitirá el uso de ningún concreto en el cual se haya iniciado el fraguado, o que tenga más de treinta (30) minutos de haber sido elaborado.

Para la preparación del concreto se agregarán primero los áridos, luego el agua y posteriormente el cemento dentro de un período inicial no superior al 25% del tiempo total de mezclado, el cual a su vez no deberá ser mayor a 3 veces el tiempo mínimo.

Antes de cargar el tambor con los materiales para la mezcla siguiente, deberá cuidarse de que toda la mezcla de la carga anterior haya sido vaciada completamente y que el interior del tambor quede limpio y libre de sobrantes de concreto endurecido. Después de que todos los materiales debidamente dosificados estén en el tambor, éstos deberán ser mezclados durante el tiempo estipulado en el numeral 2.8.4.1, de acuerdo con las condiciones de la mezcla.

De todas maneras, el manejo de los materiales, su colocación en la mezcladora y el mezclado debe hacerse de acuerdo con los requisitos correspondientes de la Norma NTC 3318.

A menos que la Interventoría permita algo diferente, el concreto deberá mezclarse por medios mecánicos, en mezcladoras con capacidad de 0.170 metros cúbicos por mezcla, como mínimo. Para que se obtenga un buen rendimiento durante la fundida, las mezcladoras que se utilicen deberán producir 0.75 metros cúbicos por mezcla.

Si se utilizan mezcladoras de plantas centrales de dosificación y mezcla, éstas deberán estar localizadas en tal forma, que la operación de mezclado pueda ser observada desde el sitio donde está localizado el operador de la planta.

El Contratista no podrá iniciar el vaciado del concreto hasta no tener en la obra, en perfecto estado de funcionamiento y a satisfacción de la Interventoría, por lo menos 2 mezcladoras con capacidad suficiente para desarrollar los trabajos de acuerdo con la programación aprobada por la Interventoría, debiéndose evitar al máximo la segregación. No se permitirá el mezclado a mano, excepto en casos de emergencia a juicio de la Interventoría. En tales casos, la mezcla se hará en plataformas de madera o metálicas, procurando que el proceso de mezclado se haga las veces necesarias hasta lograr su uniformidad y manejabilidad. Para el concreto que deba colocarse bajo el agua, no se aceptará el mezclado a mano.

Debe tenerse un registro detallado que permita identificar:

- El número de tandas de mezclas producidas.
- La dosificación de los materiales usados.
- Localización aproximada dentro de la estructura.
- Fecha y hora tanto del mezclado como de su colocación.

5. Transporte

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

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

El equipo de transporte deberá ser el adecuado para suministrar el concreto en el lugar de instalación, sin interrupciones excesivas que ocasionen pérdidas de plasticidad entre mezclas sucesivas.

6. Colocación y vaciado

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

Antes de proceder a la colocación del concreto, la Interventoría deberá aprobar por escrito todos los detalles de las formaletas y las armaduras, la instalación de las piezas que vayan a quedar embebidas, y el estado de las superficies o terreno sobre los cuales se vaciará el concreto.

El Contratista deberá solicitar autorización de la Interventoría para la colocación del concreto, con una anticipación no menor de 24 horas de la iniciación de tales labores.

Durante la colocación de la mezcla, la velocidad de vaciado deberá permitir al concreto conservarse permanentemente en estado plástico, y fluir fácilmente entre los espacios de los encofrados y las varillas de refuerzo.

No podrá colocarse bajo agua sin previa autorización de la Interventoría y nunca se colocará concreto en agua en movimiento; las superficies destinadas a recibir el concreto deberán estar libres de agua estancada, lodos y escombros; deberán humedecerse en todas sus partes para evitar que absorban la humedad del concreto recién colocado y afecten su calidad; el concreto parcialmente endurecido o contaminado por materiales extraños, no podrá colocarse en las formaletas, tampoco se podrá utilizar concreto al que después de preparado se le adicione agua para mejorar su plasticidad, ni el que haya sido mezclado nuevamente después de su fraguado inicial.

La altura máxima de colocación del concreto será de 1.5 metros. Para alturas mayores deberá ser autorizada por la Interventoría.

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

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

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

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

7. Consolidación del concreto

El concreto se consolidará mediante la ayuda de vibradores mecánicos o eléctricos, hasta obtener la mayor densidad posible de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubre completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos. Durante la consolidación de cada capa de concreto, el vibrador deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes, y en posición vertical. Los vibrador ningún caso se usarán para transportar concreto dentro de las formaletas; el equipo de vibración deberá ser del tipo de inmersión.

La cabeza del vibrador deberá penetrar profundamente dentro del concreto para someter de nuevo a vibración las capas subyacentes. La capa superior de cada colocación deberá someterse de nuevo a vibraciones sistemáticas para que el concreto mantenga su plasticidad. No se deben colocar nuevas capas de concreto mientras las capas anteriores no hayan sido sometidas a las operaciones especificadas. Deberá tenerse cuidado de que la cabeza vibradora no quede en contacto con los encofrados o con los elementos metálicos embebidos para evitar que éstos puedan dañarse o desplazarse. La consolidación del concreto deberá llevarse a cabo con vibradores eléctricos de inmersión o de tipo neumático, que tengan suficiente potencia y capacidad para consolidar el concreto

en forma efectiva y rápida. Los vibradores de inmersión deben operarse a velocidades de por lo menos 7.000 r.p.m. cuando se sumerjan en el concreto.

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

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

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

La duración del vibrado será únicamente la necesaria para producir la consolidación adecuada que evite posible segregación de los materiales; las superficies del concreto de la capa anterior serán rugosas para obtener una buena adherencia con el concreto de la capa siguiente.

Los vibradores utilizados serán eléctricos o neumáticos, con velocidad mínima de 6000 vibraciones por minuto.

8. Temperatura del concreto

Se deberá tener cuidado con las variaciones de temperatura de la zona del proyecto y cumplir con los siguientes requisitos, de acuerdo con la temperatura ambiental:

- Cuando la temperatura sea muy baja será necesario tener el equipo adecuado para calentar los materiales utilizados en la elaboración del concreto, y cuando el clima esté muy cálido se deberá dar la atención adecuada a los métodos de producción, al manipuleo, al vaciado, a la protección y curado para que las temperaturas excesivas en el concreto no perjudiquen la resistencia requerida, o las condiciones de servicio del elemento o estructura, por recalentamiento de materiales o evaporación de agua.

- La temperatura del concreto al momento de colocarse no deberá ser mayor de 20°C para el concreto masivo y de 27°C para los demás concretos; cualquier variación en estos límites deberá ser autorizada por el Interventor.

7. JUNTAS EN EL CONCRETO

Hasta donde sea posible todas las estructuras serán de construcción monolítica; sin embargo, se instalarán las juntas de construcción, dilatación o expansión que sean requeridas, según los planos y/o indicaciones del Interventor.

Todas las juntas se localizarán y construirán de tal forma, que garanticen la resistencia e impermeabilidad y que no resulten superficies deformes en la obra terminada; se usarán cuñas en forma de trabas en todas las juntas que se requieran impermeables, se removerán cuando todavía esté fresco el hormigón, y se cepillarán fuertemente las superficies de la junta con cepillos de alambre para remover toda la nata.

Cuando por circunstancias imprevistas haya necesidad de interrumpir el vaciado del concreto, en sitios no previstos en los planos para colocar juntas, éstas deberán hacerse por cuenta exclusiva del Contratista y de acuerdo con las instrucciones que sobre el particular imparta el Interventor.

Antes de reanudar la colocación de la mezcla, la superficie del concreto deberá prepararse y frotarse, según se especifica para cada tipo de juntas, en los siguientes enunciados:

i. Juntas de construcción

Serán las superficies sobre o contra las cuales se va a colocar el concreto y a las cuales deberá adherir el nuevo concreto que ha llegado a adquirir un grado de rigidez, tal que el nuevo concreto no podrá sin tratamiento inicial, incorporarse monolíticamente al concreto anterior.

No se permitirán juntas de construcción entre muros y placas de fondo, solo se permitirán en los tercios de los vanos de la placa de fondo y a una altura mínima de un (1) metro de muro. Cuando por conveniencia de la obra sea necesario relocalizar o instalar juntas de construcción, por cualquier otra parte de la estructura, el Contratista deberá suministrar los correspondientes planos de refuerzo y someterlos, tanto los planos como la localización de las juntas, a la aprobación de la Interventoría.

Cualquier demora que pueda presentarse en el suministro de los correspondientes planos revisados, no será motivo de reclamo por parte del Contratista, en cuanto a extensiones en el plazo o compensación adicional se refiere.

Antes de colocar concreto nuevo sobre o contra una junta de construcción, la superficie deberá limpiarse y tratarse para retirar todo el material suelto o perjudicial para el proyecto.

Las juntas de construcción mostradas en los planos, se construirán encofrando en uno de los lados de la junta y permitiendo que éste fragüe, antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la misma junta.

La superficie del concreto en uno de los lados de la junta, deberá recibir una capa de material adecuado, que evite la adherencia antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la junta.

ii. Juntas de dilatación

Las juntas de dilatación con llenantes deberán construirse de acuerdo con lo indicado en los planos o por el Interventor. Cuando estas juntas se construyan de manera que una de las superficies se deslice contra otra, se deberá aplicar a una de dichas superficies una capa de material plástico que evite la adherencia.

iii. Sellantes

Cuando se usen sellantes epóxicos deberán ser aprobados por la Interventoría, y se aplicarán siguiendo las instrucciones del fabricante de los mismos.

iv. Imprimantes

Antes de proceder al vaciado o fundida de un elemento a un concreto existente, la superficie de éste deberá quedar completamente limpia y para lograr una mayor adherencia se utilizará una resina epóxica tipo Sika, o similar, como material imprimante, que se dosificará de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

v. Cintas PVC

Cuando se fundan las estructuras por etapas deberán colocarse en las juntas, cintas de PVC o similar, aprobadas por la Interventoría.

8. CONSISTENCIA

La consistencia de los concretos dependerá en mayor o menor grado del contenido de agua de la mezcla y de su uniformidad. La fluidez de la mezcla deberá ser graduada de acuerdo con la clase de trabajo y será determinada por el ensayo de asentamiento.

La Interventoría controlará que las pruebas de asentamiento se verifiquen constantemente, para que la fluidez y uniformidad de la mezcla fluctúen dentro de los límites indicados. Todos los costos ocasionados por las pruebas de asentamiento ordenados por la Interventoría, serán por cuenta y cargo del Contratista.

9. FORMALETAS

Para encerrar el concreto, moldearlo según la forma y dimensiones requeridas y preservarlo del contacto con materiales rodeados o removidos de la excavación, se usarán formaletas de acero, madera u otro material apropiado, las cuales estarán sujetas a la aprobación de la Interventoría, sin que ésta aprobación releve al Contratista de su responsabilidad. Los vanos, ranuras y orificios de paso deberán encofrarse y construirse con las dimensiones exactas prescritas, así como ser localizadas con absoluta precisión.

i. Construcción e instalación

Las formaletas se fabricarán de acuerdo con las formas, tamaños, líneas y niveles requeridos; deberán ser lo suficientemente herméticas para no permitir el escape de concretos o morteros y lo suficientemente rígidas para evitar su desplazamiento.

Se deberán construir de tal manera que puedan removerse sin golpes bruscos y sin forzarlas contra el hormigón.

Para la instalación de las formaletas se deberá tener especial cuidado en la construcción de sus estructuras de soporte, cuyo conjunto deberá ser capaz de resistir las cargas ocasionadas por el peso muerto de la estructura, por la colocación del concreto y por las cargas adicionales que puedan actuar sobre ellas, sin sobrepasar los límites razonables de deflexión que varíen las líneas del proyecto. Los pernos y varillas que se usen para amarres de las formaletas, se arreglarán de tal forma que, una vez que se remuevan las formaletas, no deberá quedar ninguna parte metálica a menos de cuatro (4) centímetros de cualquier superficie de hormigón expuesta; no se permitirá el uso de amarres de alambre, cuando la superficie vaya a quedar expuesta a la intemperie o al flujo de agua o cuando sea objetable la mancha en el hormigón.

ii. Formaletas en Madera

De acuerdo con los acabados del proyecto, se usarán los tipos de madera requeridos para las obras; las formaletas en madera deberán tener las juntas herméticas para evitar la segregación del material; los acabados autorizados en concreto a la vista y con formaletas forradas en triplex, deberán estar sujetos a la madera principal por puntillas sin cabeza.

La madera que se utilice para la fabricación de formaletas deberá estar libre de nudos, huecos e irregularidades y ser de una calidad tal, que ningún deterioro o descomposición afecte las caras expuestas del concreto.

Al quedar fabricada la formaleta, toda la superficie que vaya a recibir el concreto deberá estar limpia de impurezas, incrustaciones de mortero y de todo material extraño, y deberá ser revisada y aprobada por la Interventoría para efectuar la colocación del concreto.

Todas las superficies de concreto que queden expuestas a la vista en las estructuras terminadas, deben ser lisas, regulares y libres de depresiones protuberantes, hormigueros y otros defectos visuales o de alineación.

iii. Remoción de las formaletas

El tiempo de retiro de las formaletas se determinará para cada caso, de común acuerdo entre la Interventoría y el Contratista, y deberán removerse de tal manera que no afecten la seguridad ni la capacidad de servicio de la estructura.

iv. Tolerancias

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para construir todos los elementos en concreto dentro de las variaciones permisibles con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos y ordenadas por el Interventor.

10. ELEMENTOS ENBEBIDOS EN EL CONCRETO

El Contratista instalará las piezas embebidas y tuberías, pernos o accesorios de los mismos que atraviesan las estructuras en el pozo húmedo y/o canal de aproximación antes de fundir el concreto, y tomará todas las precauciones del caso para que estos elementos queden correctamente fijados en el concreto y no formen vacíos, grietas ni hormigueros en los sitios donde se instalen. Los huecos o aberturas para montaje de elementos metálicos o equipos, deberán localizarse de acuerdo con las recomendaciones

y planos del fabricante e instrucciones de la Interventoría. Cuando los elementos metálicos se fijen al concreto con posterioridad a la fundida del mismo, en cavidades dejadas para tal fin, se rellenarán tales cavidades con mortero mezclado con un producto expansor o un grout previamente aprobado por la Interventoría; no se aceptará ninguna desviación en la colocación de estos elementos.

11. PROTECCIÓN, CURADO Y REPARACIONES AL CONCRETO

En esta especificación se enumeran una serie de requisitos mínimos que deberán tener en cuenta el Contratista, para una eficiente construcción de las obras en concreto contempladas en el proyecto.

i. Protección

El Contratista deberá tomar las medidas del caso para proteger el concreto de las estructuras, contra el deterioro o cualquier clase de daño hasta la recepción final de las obras. Las cubiertas y demás superficies descubiertas deberán protegerse de los rayos directos del sol, por lo menos durante los tres (3) primeros días después de la colocación del concreto sin formaletas o después del retiro de éstas.

ii. Curado

El concreto deberá curarse con agua o con cualquier otro producto aprobado por la Interventoría, excepto el de alta resistencia que deberá mantenerse húmedo y a una temperatura superior a 10°C, al menos durante siete (7) días después de su colocación, salvo el caso de que se utilice un curado acelerado con vapor a alta presión, vapor a presión atmosférica, calor y humedad o cualquier otro proceso previamente aprobado por la Interventoría; el concreto de alta resistencia deberá mantenerse húmedo y a una temperatura superior a 10°C, al menos durante tres (3) días después de su colocación, salvo que su curado sea acelerado.

El agua usada para el curado del concreto deberá llenar los requisitos de estas especificaciones, referentes al agua para mezclas de concreto y se deberá aplicar mediante material saturado regando el concreto con un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o por cualquier otro método aprobado y que conserve continuamente húmedas todas las superficies que se vayan a curar. No se aceptará procedimiento alguno que mantenga las superficies periódicamente húmedas.

Cuando el curado del concreto se efectúe con membrana impermeable en la superficie del concreto, este sellante deberá cumplir con la norma ASTM C309 y deberá tener consistencia y calidad uniforme en todos los recipientes y envíos. El equipo y métodos de aplicación del compuesto sellante, así como la frecuencia de su aplicación, deberán responder a las recomendaciones del fabricante, aprobadas por la Interventoría. El compuesto se esparcirá en una sola capa sobre la superficie en concreto, con el fin de obtener una membrana uniforme y continua; se deberá prever una mayor rata de aplicación en las superficies rugosas para obtener una membrana continua.

Donde se dejen las formaletas en su sitio durante el curado, éstas se mantendrán húmedas todo el tiempo para evitar la apertura de sus juntas y el secado del concreto; durante el curado, el concreto deberá estar protegido contra perturbaciones mecánicas que puedan causar daños, particularmente refuerzos de cargas, impactos y vibraciones excesivas.

Todo vaciado de concreto que no sea curado de acuerdo con estas especificaciones podrá ser rechazado; si se trata de una superficie en contacto con fundidas subsecuentes de concreto deficientemente curado, la Interventoría podrá exigir la remoción a cincel de una capa superficial hasta de cinco (5) centímetros de espesor; estos trabajos correrán a cargo del Contratista; si persisten las dudas sobre el curado del concreto, la Interventoría podrá exigir una prueba de núcleos de concreto a compresión para verificar su calidad.

iii. Reparaciones

Todas las áreas defectuosas que puedan corregirse a criterio de la Interventoría, deberán repararse inmediatamente que se retiren las formaletas y de ser posible, deberán terminarse dentro de las 24 horas siguientes; el concreto que presente cavidades, hormigueros, fracturas excesivas, grietas o depresiones superficiales, será removido hasta el concreto para luego repararlo hasta las líneas prescritas en el proyecto. Los morteros o concretos para rellenos utilizados en las reparaciones, deberán ser de mejor calidad que los usados en la estructura que se someta a este tratamiento; antes de la colocación de estos rellenos, se hará limpieza o el lavado de las superficies que se van a reparar, y se les aplicará una capa de lechada de cemento o un adhesivo previamente aprobado por la Interventoría, para garantizar la completa adherencia del nuevo material con el existente. Las grietas profundas, los huecos de pequeñas dimensiones y gran profundidad y los vacíos que queden atrás del refuerzo, serán rellenos con mortero

aplicado a presión por medio de pistola, limpiándolos antes con chorro de agua a presión y aire comprimido; los defectos que en opinión de la Interventoría no se encuentren dentro de los límites aceptables para reparaciones, darán motivo al rechazo del concreto y su reemplazo a cargo del Contratista.

12. ENSAYOS DEL CONCRETO

Para controlar las propiedades del concreto, el Contratista efectuará las pruebas y ensayos que la Interventoría considere convenientes. El Contratista estará obligado a suministrar el equipo, el material y la mano de obra que sea necesaria para efectuar las pruebas del concreto, de acuerdo con estas especificaciones y según las indicaciones de la Interventoría.

i. Consistencia

La cantidad del agua usada en el hormigón será apenas la suficiente para obtener una mezcla de consistencia adecuada, teniendo en cuenta el contenido natural de humedad de los agregados. No se admitirá ninguna adición de agua para ablandar una mezcla que haya salido de la mezcladora.

En el ensayo de consistencia, el asentamiento del concreto después de colocado pero antes de consolidado, no será mayor de cinco (5) centímetros. La Interventoría tendrá derecho a exigir un menor asentamiento, siempre que la mezcla así obtenida se pueda consolidar adecuadamente por medio de vibradores. El asentamiento será determinado por los métodos recomendados en la norma NTC 396.

ii. Compresión

Durante el vaciado del concreto en la obra, el Contratista deberá suministrar tres (3) juegos de por lo menos tres (3) cilindros cada uno de concreto, por cada día de fundida. Estos cilindros se someterán a ensayos de compresión que se harán en los sitios a los 7, 14 y 28 días de tomadas las muestras, en juegos de tres (3) cilindros cada vez; las pruebas se harán para cada clase de concreto, hasta que se obtengan resultados aceptables. Si la Interventoría lo considera necesario, podrá solicitar un cuarto cilindro, para cada juego, el cual quedará como testigo, en caso de verificación de los resultados de los ensayos sobre los resultados de las otras tres unidades.

Las muestras curadas de acuerdo a la Norma NTC 550 se ensayarán a la compresión en esencia de la Interventoría y del Contratista; si existiere alguna duda sobre la calidad del concreto en la estructura, la Interventoría podrá exigir ensayos adicionales a costa del Contratista u ordenar ensayos de carga donde sea posible, o ensayos de compresión a muestras tomadas de la estructura por rotación, con recobro de núcleo.

El resultado del ensayo será el promedio que resulte de los cilindros ensayados, descartando los de las muestras que hayan sido tomadas o ensayadas defectuosamente. El ensayo de compresión se efectuará de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 673.

iii. Incumplimiento de la resistencia del concreto

En caso de que la resistencia promedio resultante del ensayo de compresión del concreto, resultare inferior a la especificada, la Interventoría podrá apelar al ensayo sobre núcleos extraídos de la zona en duda, de acuerdo con la Norma NTC 3658. En tal caso, deben extraerse tres (3) núcleos por cada ensayo de resistencia. El concreto de la zona representada por los núcleos es estructuralmente adecuado, si el promedio de los tres (3) núcleos resulta por lo menos igual al 85% de la resistencia a la compresión del concreto, y si ningún núcleo presenta una resistencia inferior al 75% de la resistencia a la compresión del concreto. Si los criterios anteriores no se cumplen, y si la seguridad estructural permanece en duda, la Interventoría puede ordenar que se hagan pruebas de carga para la parte dudosa de la estructura, o tomar otras medidas adecuadas a las circunstancias tales como ordenar la demolición y la reconstrucción total de la estructura por parte del Contratista, o la demolición y reconstrucción parcial, dependiendo de donde se haya utilizado el concreto deficiente.

iv. Medida y Pago

La unidad de medida para el pago de los ítems de concreto será

5,24	Concreto de 28 Mpa con impermeabilizante.	M3
5,25	Concreto de 17,5 Mpa con impermeabilizante para llenos no estructurales	M3
6,17	Concreto de 28 Mpa con impermeabilizante.	M3
6,18	Concreto de 17,5 Mpa con impermeabilizante para llenos no estructurales	M3

7,21	Concreto de 28 Mpa con impermeabilizante.	M3
7,22	Concreto de 17,5 Mpa con impermeabilizante para llenos no estructurales	M3
8,03	Concreto de 28 Mpa con impermeabilizante.	M3
9,18	Concreto de 21 Mpa para elementos estructurales	M3
11,01	Concreto f'c 3000psi para placa de piso E= 0,10	M2
11,02	Concreto viga de cimentacion 0,20*0,25m 3000 PSI.	ML
11,03	Columnas en concreto 0,25*0,15m f'c 3000 PSI	ML
11,04	Concreto viga de confinamiento y vigas cinta. Concreto de 3000 psi	M3
17,05	Columnas 0,3x0,3 en concreto de 3500 psi	M3

En este precio queda incluido el cargue, retiro, transporte incluido el pago de peajes, descargue y todos los insumos necesarios para ejecutar la actividad

. Ítems de pago

El pago de los concretos será:

5,24	Concreto de 28 Mpa con impermeabilizante.	M3
5,25	Concreto de 17,5 Mpa con impermeabilizante para llenos no estructurales	M3
6,17	Concreto de 28 Mpa con impermeabilizante.	M3
6,18	Concreto de 17,5 Mpa con impermeabilizante para llenos no estructurales	M3
7,21	Concreto de 28 Mpa con impermeabilizante.	M3
7,22	Concreto de 17,5 Mpa con impermeabilizante para llenos no estructurales	M3
8,03	Concreto de 28 Mpa con impermeabilizante.	M3
9,18	Concreto de 21 Mpa para elementos estructurales	M3
11,01	Concreto f'c 3000psi para placa de piso E= 0,10	M2

11,02	Concreto viga de cimentación 0,20*0,25m 3000 PSI.	ML
11,03	Columnas en concreto 0,25*0,15m f'c 3000 PSI.	ML
11,04	Concreto viga de confinamiento y vigas cinta. Concreto de 3000 psi	M3
17,05	Columnas 0,3x0,3 en concreto de 3500 psi	M3

10. CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS

1. RECONSTRUCCIÓN PAVIMENTO EN CONCRETO E = 0.15 MTS F´C = 21.0 MPA (3000 PSI)

La presente especificación contiene todos los lineamientos técnicos que deben tenerse en cuenta en la reconstrucción de pavimentos en concreto en los puntos en los cuales se ha llevado a cabo labores de reparación de fugas, reposición de redes y obras civiles que tengan que ver con la rotura de las vías de la ciudad.

La especificación está enfocada a describir los procedimientos y definir los recursos para llevar a cabo las labores de reparcho de pavimentos teniendo en cuenta la normatividad técnica vigente para este tipo de trabajos.

i. Recursos

Para las labores de reconstrucción de pavimentos se debe contar con los siguientes recursos de mano de obra, equipos, materiales y transporte.

ii. Mano de obra

La que considere necesaria el contratista, para ejecutar adecuadamente la actividad.

iii. Equipos

Los equipos mínimos exigidos para las reparaciones de pavimentos son los siguientes:

1. Camión para el transporte de los materiales y la mano de obra.
2. Perfilación: Perfiladora auto propulsada, con disco mínimo de 400 mm (16”) de diámetro con dientes diamantados.
3. Demolición: Martillo manual (mona), compresor manual o retromartillo.
4. Colocación y Terminado del Concreto:
 - Palas
 - Vibrador
 - Llana de madera
 - Llana Metálica
 - Perfil para conformación de junta (Avión)
 - Rastrillo o Cepillo Metálico
 - Maquina manual de aspersión o fumigadora.

iv. Procedimiento

1. Fase I: Preparación

- Señalización

El contratista al llegar al sitio deberá mantener y mejorar la señalización encontrada. Para esta actividad se propone la utilización de 2 conjuntos de señalización, según la geometría de la actividad las cuales son explicadas a continuación:

- Caneca reflectiva pequeña para reparcho de pavimentos.
- Valla móvil tipo 7 - Barrera metálica grande.

La descripción técnica de caneca reflectiva y valla móvil tipo I – Barrera Metálica está consignada en el numeral 1.3.19 - Señalización de Obra, correspondiente a señalización de las presentes especificaciones. Estos tipos de señalización deberán ser utilizados para reparaciones de pavimentos, se deberá cerrar el área de trabajo por un lado cuando la Interventoría lo considere conveniente. Del mismo modo las Barreras tubulares - Tipo Policía podrán utilizarse con la misma configuración y para el mismo objetivo que la anterior.

- Perfilación

La ejecución de las perfilaciones en pavimentos y andenes deben hacerse en cortes rectos y verticales. Las especificaciones técnicas de esta actividad están consignadas en el numeral 4 - Demoliciones.

En el caso de presentarse reparchos en vías de alto tráfico se deberá perfilar de junta a junta.

- Demoliciones y preparación de la subrasante

Las actividades de demolición se realizan manualmente, utilizando como herramienta un martillo manual (mona), en otro caso el Retromartillo con compresor o el equipo que el contratista considere adecuado. La demolición del pavimento existente se llevará a cabo hasta la profundidad que alcance dicho pavimento, en los lugares delimitados por la perfilación previa. Al cortar la losa en forma parcial y demoler el pavimento, las paredes de las juntas deben quedar ásperas e irregulares proporcionando el máximo trabazón del agregado para la transferencia de carga, es muy importante que el astillado por debajo del

corte de la Perfiladora se extienda en forma vertical y nunca socave la pared existente de la junta.

2. Fase II: Preparación de la base

El material a utilizar en la conformación de la subbase deberá cumplir con la especificación indicada para la subbase y cumplir con los porcentajes de compactación indicados

Por cada 75 m² de base conformado, se deberá tomar mínimo un ensayo de densidad.

Cuando los resultados de las densidades no sean satisfactorios, se ordenará el retiro del material y la disposición de nuevo material.

3. Fase III: Proceso de construcción del pavimento

- Colocación del concreto

El concreto será hecho in situ, o premezclado si lo considera el contratista, será dispuesto de tal manera que se necesite el menor tiempo de transporte, entre los puntos a fundir, y distribuido uniformemente en el área del reparcho. No se aceptarán fundidas parciales de concretos en las zonas a reparar.

- Vibrado del concreto

El concreto deberá ser vibrado mecánicamente de tal manera que elimine cualquier porosidad, produciendo la densificación deseada.

Debe tenerse especial cuidado de no provocar segregación por el vibrado excesivo, además cuando el vibrador sea introducido en el concreto, este no debe entrar en contacto con la junta, los dispositivos transmisores de carga, las formaletas o la subrasante.

- Extendido y allanado

El concreto deberá ser extendido y allanado de tal forma que produzca una superficie uniforme, conservando el nivel de pavimento adyacente.

Deberá realizarse un allanado preliminar antes de la aplicación del endurecedor de piso, y uno posterior a cada aplicación de este material, para asegurar el acabado especificado para la superficie de rodadura.

- Conformación de la junta

Todas las juntas serán construidas siguiendo una línea recta precisa con sus caras perpendiculares a la superficie del pavimento.

Esta junta se inducirá mediante la utilización de un perfil metálico (avión), cuyas dimensiones son las siguientes:

- Perfil metálico (Avión)

En los puntos que sean necesarios, deberá hacerse un repaso en la inducción de la junta, teniendo en cuenta que es posible que pueda cerrarse debido a que el concreto fresco no autosoporta sus paredes.

- Acabado

El acabado del pavimento deberá hacerse preferiblemente con cepillo metálico con separación entre dientes de 19 mm, ancho de dientes de 3 mm y profundidad de penetración entre 3 y 6 mm. El cepillado deberá hacerse en sentido transversal al flujo vehicular, y debe evitarse el traslapeo entre cepilladas. El cepillado deberá efectuarse cuando el concreto esté lo suficientemente plástico pero lo suficientemente seco para evitar el flujo del concreto hacia el surco.

- Aplicación del curado y retiro de escombros

Después de realizado el rayado o acabado final, para evitar la desecación de la superficie del concreto por los agentes atmosféricos (Viento, sol, etc.), se procede a aplicar un producto de curado que forma una película que evita la evaporación superficial del agua contenida en el concreto. Inmediatamente que la superficie del concreto pierda el brillo, originado por la exudación del agua, se deberá aplicar el curador, con un aspersor, en una capa uniforme sobre la superficie a tratar. Se debe revisar antes de terminar la fundida que no exista presencia de fisuras en el pavimento, en el caso en que existan deberán ser tratadas con barridas de cemento seco sobre la superficie. El retiro de escombros se debe realizar después de esta etapa, de esta manera sólo debe quedar la señalización como barrera física que impida el tránsito de los vehículos y peatones, antes de la puesta en servicio del pavimento, que por lo general es de 7 días en vías de tráfico normal y 3 días en vías de alto tráfico.

4. Fase IV: Aplicación del sellante

El último paso en la reparación de pavimento consiste en la aplicación del sello a la junta. El propósito de los selladores de juntas es minimizar la infiltración del agua superficial e introducción de materiales dentro de la junta.

El sellado de la junta se debe efectuar con un sellante de silicona después de reparación, la Interventoría autorizará el tipo de sellante a utilizar en cada caso, este tipo de junta se ejecutara cuando se construyan tramos nuevos de pavimentos.

La junta, deberá limpiarse con aire a presión (compresor) antes de efectuar el vertimiento del sellante, verificando la ausencia total de cualquier elemento rígido dentro del sistema que pueda impedir la dilatación o contracción del pavimento con los cambios de temperatura.

En los casos que se efectúen intervenciones o reparaciones en las vías en las cuales existan sellos en frío, se aplicará el sellamiento de juntas tal como establecen los procedimientos para este tipo de juntas.

v. Dotación exigida y equipo exigido

A continuación se relaciona la dotación y equipo exigido para la ejecución de la actividad: Herramientas, Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), Casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas de policloruro de vinilo (PVC) para uso industrial (Norma NTC 2385).

vi. Medida y Pago

La medida y pago de la Reconstrucción pavimento en concreto se hará por metro cuadrado colocado, de espesor 15 centímetros de la losa, extendido y conformado hasta las cotas y dimensiones mostradas en los planos y autorizadas por la Interventoría teniendo en cuenta la resistencia especificada de acuerdo con lo consignado en el formulario de precios.

No habrá pago adicional por pavimentos que se lleven a cabo más allá de las establecidas en los planos o aprobadas por la Interventoría.

El precio incluye:

- Materiales: el concreto hecho in situ, asfalto de penetración, curador.

- Equipos: Vibrador, herramientas para la extensión, conformación y acabado del pavimento, señalización, formalettería, herramientas para colocación del sello y recolección de escombros.
- Mano de Obra: personal para el proceso de fundida, acabado, curado, conformación de junta, sello y recolección de escombros, señalización y seguridad en obra.
- Transporte: Camión para desplazamiento de la cuadrilla de pavimentos y recolección de escombros y disposición final en sitios autorizados por la Interventoría.

El ítem del formulario correspondiente es:

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	Reconstrucción pavimento en concreto e = 0.15 mts - 3000psi	M2

11. CONSTRUCCIÓN DE ANDENES, BORDILLOS Y CUNETAS

1. CONSTRUCCIÓN DE ANDENES

Se define como construcción de andenes la colocación de elementos prefabricados o elaborados en sitio, sobre una plantilla adecuada constituyendo una faja continua por donde circulan los peatones.

La pendiente del andén hacia la calzada deberá estar entre el 1,5% y el 3%, con tolerancia de + 0,3%.

El contratista deberá tener especial atención y cuidado en la nivelación y compactación del terreno, 90% del proctor modificado para material del sitio y 95% del proctor modificado para material seleccionado de cantera, donde se apoyarán y fundirán los andenes, ya que cualquier hundimiento posterior en los mismos serán asumidos por su cuenta y riesgo, así mismo las pendientes y niveles de los andenes ya construidos.

i. Andenes de Mortero

Se utilizará mortero de relación 1:3, preparado en obra, previa verificación de la calidad de los materiales por parte de La Interventoría; el espesor del andén será el del andén demolido o de 0.05 mts, si es nuevo

El curado se realizará mediante la cobertura total del andén con agua, desde las dos horas posteriores al vaciado hasta doce horas después o, en su defecto, mediante aplicación sobre la superficie de un impermeabilizante químico (curador), que evite la evaporación del agua.

Donde se encuentren andenes de mortero a color, se agregará polvo mineral (anilina) del color requerido, bien sea rojo, amarillo, etc.

1. Dotación y equipo exigido

A continuación se relaciona la dotación y equipo exigido para la ejecución de la actividad:
Herramientas, Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), Casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas de policloruro de vinilo (PVC) para uso industrial (Norma NTC 2385).

2. Medida y Pago

La medida de andenes de mortero, será el área en metros cuadrados (m²) de andén construido por el contratista de acuerdo con estas especificaciones y recibido a satisfacción por la Interventoría.

La obra a ejecutar incluirá la limpieza del sitio, cargue y disposición a botadores autorizados de los escombros resultantes de la actividad. El suministro de la mano de obra, planta de generación eléctrica, equipo, materiales, y todos los demás trabajos relacionados, que no tendrán medida ni pago por separado, para la construcción de los andenes de mortero. Esto aplica para los siguientes ítems:

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	Construcción de andén en mortero, 1:3 e = 0,05 m	M2
	Construcción de andén en mortero 1:3 con colorante mineral e = 0,05 m	M2

ii. Andenes de Concreto

Se construirán sobre una base de 0,20 m. de espesor, conformada en material seleccionado o agregado grueso. En el caso de utilizar material seleccionado, se compactará con equipo mecánico, hasta una densidad del 95% del Proctor modificado.

Si la base es de agregado grueso, éste será limpio, y de tamaño máximo de 0,10 m.

Sólo se permitirá el uso de concreto proveniente de central de mezcla, para la construcción de andenes en concreto con resistencia mínima a la compresión a los 28 días de 21,0 Mpa (3000 psi) y de 17,5 Mpa (2500 psi).

Para la construcción de andenes de 14,0 Mpa (2000 psi), se permitirá concreto preparado en obra, previa verificación por parte de La Interventoría, del diseño de mezclas y de la calidad de los materiales que se emplearán para esta unidad de obra.

El espesor será de acuerdo al indicado en el pliego de especificaciones o en su defecto el que se encuentre en el caso de ser una reconstrucción, siendo éstos de 0,05 m, 0,07m ó 0,10 m.

Para marcar el perfecto alineamiento de los andenes se emplearán guarderas en madera o rieles para pavimentos, de acuerdo con los planos y las especificaciones requeridas.

Deberán construirse juntas longitudinales cada 2,5 metros y transversales cada 2,0 metros, como máximo. Su espesor no será mayor de 10 mm ni menor de 5 mm, éstas se rellenarán con material sellante. Podrá usarse asfalto sólido de penetración 60/70 aplicado en caliente. La Interventoría verificará la limpieza previa de las ranuras, evitando que quede material extraño dentro de ellas.

El curado se realizará mediante la cobertura total del andén con agua, desde las dos horas posteriores al vaciado hasta doce horas después, o en su defecto, aplicando sobre la superficie un impermeabilizante químico (curador), que evite la evaporación del agua. El acabado se hará por medio de allanadora de madera hasta que presente una superficie uniforme. Cuando se trate de reconstrucción, el acabado será similar al andén adyacente existente.

1. Dotación y equipo exigido

A continuación se relaciona la dotación y equipo exigido para la ejecución de la actividad: Herramientas, Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), Casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas de policloruro de vinilo (PVC) para uso industrial (Norma NTC 2385).

2. Medida y Pago

La unidad de andenes de concreto será el área en metro cubico (m²) de andén construido por el contratista de acuerdo con estas especificaciones y recibido a satisfacción por la Interventoría.

La obra a ejecutar incluirá la limpieza del sitio, cargue y disposición a botaderos autorizados de los escombros resultantes de la actividad. El suministro de la mano de obra, planta de generación eléctrica, equipo, materiales, y todos los demás trabajos relacionados, que no tendrán medida ni pago por separado, para la construcción de los andenes de concreto.

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	Construcción de andén de concreto $f'c = 21,0$ Mpa (3.000 psi) $e = 0,10$ m. Tamaño máximo del agregado: 25 mm (1")	M2

iii. Andenes con elementos prefabricados o decorativos

Cuando se construyan o reconstruyan andenes con elementos tales como, tablón de gres, baldosa, mosaico, baldosín de cerámica, granito, piedra china, mármol, retal de mármol, etc. se tendrá especial cuidado en nivelar y compactar bien el terreno donde se apoyará.

Se construirán plantillas en mortero 1:4, preparado en obra, con un espesor de 0,05 m.

En los casos de zonas donde existan unas solicitaciones de cargas adicionales, tales como accesos vehiculares y zonas de parqueo, se construirá dicha plantilla en concreto de 14 Mpa (2000 psi), preparado en obra, con un espesor de 0,07 m. Estas plantillas están incluidas en el precio de pago del andén.

Para la construcción de andenes en tablón, se empleará tablón de gres, de acuerdo a las dimensiones y modelos especificados en el pliego de condiciones o igual al encontrado en el predio en donde se reconstruirá con este tipo de elemento. La separación entre las tabletas será la indicada en los planos; estas juntas deberán rellenarse con mortero 1:4 hasta el mismo nivel de los ladrillos o el nivel existente.

Finalmente, se limpiará la superficie preservándola del tráfico hasta la terminación de la obra. Cuando sea necesario, se deberá construir la junta con granito, piedra china, mortero con colorante, o el material encontrado en el sitio.

Cuando el andén a construir sea en baldosín de cerámica o mosaico, el contratista deberá utilizar mortero de pega, 1:4, o un adherente adecuado para esta labor, los cuales deberán ser aprobados por La Interventoría.

Para la construcción de andenes de granito (vaciado o pulido a máquina) se utilizará cemento blanco para su fundida junto al granito # 3, o el que se disponga en los pliegos de condiciones o el encontrado en el sitio a fundir.

Para la construcción de andenes de granito o de piedra china, se deberán emplear platinas de aluminio para las juntas de dilatación. Las juntas no se espaciarán más de 1,

50 metros en ambos sentidos (longitudinal y transversal), o según las dimensiones encontradas en la reconstrucción.

1. Dotación y equipo exigido

A continuación se relaciona la dotación y equipo exigido para la ejecución de la actividad: Herramientas, Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), Casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas de policloruro de vinilo (PVC) para uso industrial (Norma NTC 2385).

2. Medida y Pago

La medida de andenes con elementos prefabricados o decorativos, será el área en metros cuadrados (m²) de andén construido por el contratista de acuerdo con estas especificaciones y recibido a satisfacción por la Interventoría.

La obra a ejecutar incluirá plantilla, limpieza del sitio, cargue y disposición a botaderos autorizados de los escombros resultantes de la actividad, el suministro de la mano de obra, planta de generación eléctrica, equipo, materiales y todos los demás trabajos relacionados, que no tendrán medida ni pago por separado, para la construcción de los diferentes tipos de Andenes.

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	Construcción de andén en baldosa o tablón de gres	M2
	Construcción de andén en mosaico	M2
	Construcción de andén en baldosa cerámica	M2
	Construcción de andén en tablón con juntas de granito o piedra china	M2
	Construcción de andén en granito pulido a máquina	M2
	Construcción de andén en granito lavado	M2
	Construcción de andén en piedra china	M2

	Construcción de andén en cerámica importada	M2
--	---	----

iv. Andenes de Adoquín

Este trabajo consiste en la colocación de una capa de arena, la instalación, compactación y confinamiento de adoquines de acuerdo con los materiales, alineamientos y secciones indicadas en los planos o por la Interventoría.

La capa de arena de soporte de los adoquines tendrá un espesor uniforme de 0,04 m; se colocará seca, de origen aluvial sin trituración, libre de polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables. No se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o por la Interventoría.

Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación antes de colocar los adoquines, se someterá a la acción de un rastrillo para devolver su carácter suelto y se enrasará de nuevo.

La capa de arena deberá extenderse coordinadamente con la colocación de los adoquines de manera que ella no quede expuesta al término de la jornada de trabajo.

Los adoquines se colocaran directamente sobre la capa de arena nivelada, a tope unos con otros, de manera que generen juntas que no excedan de los 3 mm. Se colocaran tantos adoquines enteros como sea posible dentro de la zona de trabajo, en las áreas que hayan quedado libres contra las estructuras de confinamiento, se harán ajustes, partiendo adoquines en piezas con la forma necesaria; los ajustes cuya área sea inferior a la cuarta parte del tamaño del adoquín se rellenarán después de la compactación final empleando un mortero 1:4.

La compactación inicial de la capa de adoquines se hará mediante la pasada de una vibrocompactadora de placa, dos veces, una longitudinal y otra transversal. Todos los adoquines que resulten partidos durante esta labor deberán ser reemplazados por cuenta de El Contratista.

Inmediatamente después de la compactación inicial se aplicará la arena de sello sobre la superficie; esta arena deberá ser fina; es indispensable que antes de aplicarla se pase por una zaranda de 2,5 mm de ancho (ancho cuadrado 8x8), el zarandeo se hará sobre suelo duro y limpio para evitar contaminaciones.

Se aplicará la arena de sello en una cantidad equivalente a 3 mm de espesor y se barrerá repetidamente en distintas direcciones con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras. Al momento de la aplicación, la arena deberá estar lo suficientemente seca para que pueda penetrar fácilmente por las juntas. Simultáneamente se aplicará la compactación final, durante la cual cada punto recibirá por lo menos cuatro pasadas del equipo desde distintas direcciones.

Si el Interventor lo considera conveniente, la compactación se completará con el paso de un rodillo neumático o uno liso de rodillos pequeños.

Los andenes de adoquín deberán tener una estructura de confinamiento (bordillo) que impida su desplazamiento lateral. Estas estructuras deberán rodear el andén y deberán penetrar por lo menos 0,15 m en la capa base que se encuentre bajo la capa de arena y su nivel superior cubrirá la mitad del espesor del adoquín después de compactado. El espesor debe ser de 0,15 m y deberán construirse de concreto con acero de refuerzo.

1. Dotación y equipo exigido

A continuación se relaciona la dotación y equipo exigido para la ejecución de la actividad: Herramientas, Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), Casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas de policloruro de vinilo (PVC) para uso industrial (Norma NTC 2385).

2. Medida y Pago

La medida de andenes de adoquines, será el área en metros cuadrados (m²) de andén construido por el contratista de acuerdo con estas especificaciones y recibido a satisfacción por Interventoría.

La obra a ejecutar incluirá plantilla, limpieza del sitio, cargue y disposición de escombros resultantes de esta actividad a lugares autorizados por la Interventoría, el suministro de la mano de obra, planta de generación eléctrica, equipo, materiales y todos los demás trabajos relacionados, que no tendrán medida ni pago por separado, para la construcción de este tipo de andenes. Las estructuras de confinamiento (bordillos) se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado para estos elementos, en estas especificaciones.

Esta descripción aplica para los siguientes ítems:

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	Construcción de andén peatonal en adoquín de arcilla	M2
	Construcción de andén vehicular en adoquín de arcilla	M2
	Construcción de andén peatonal en adoquín de concreto	M2
	Construcción de andén vehicular en adoquín de concreto	M2

2. CONSTRUCCIÓN DE BORDILLOS

Se define como construcción de bordillos la colocación de elementos elaborados in situ o prefabricados constituyendo una zona continua que delimita la superficie de una calzada vehicular de la zona de circulación peatonal o zonas verdes. Este elemento será un protector para evitar que el agua se infiltre hacia la subbase del pavimento y arrastre los materiales finos, evitando además que las llantas de los vehículos traspasen a zonas peatonales y zonas verdes.

i. Bordillos en Concreto

Sólo se permitirá la construcción de bordillos en concreto, con resistencia mínima a la compresión de 21,0 Mpa (3000 psi), reforzados con varillas Nº 3 lisa de $f_y=280$ Mpa (40 000 psi), colocadas en forma de U invertida cada 0,50 m, como mínimo, y unidas entre sí longitudinalmente por un refuerzo de igual calidad.

Para su construcción se emplearán rieles para pavimentos y en los casos de curvatura se empleará madera o un material que permita flexión y un excelente acabado a la vista.

Si la superficie de apoyo corresponde a una capa granular, ésta deberá ser nivelada y compactada como mínimo al 95 % del proctor modificado; la superficie compactada deberá ser humedecida inmediatamente antes de colocar el concreto.

Se deberá proveer juntas de expansión a intervalos no mayores de 6,0 m; el espacio de las juntas se rellenará con material sellante aprobado por la Interventoría.

1. Dotación y equipo exigido

A continuación se relaciona la dotación y equipo exigido para la ejecución de la actividad:

Herramientas, Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), Casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas de policloruro de vinilo (PVC) para uso industrial (Norma NTC 2385).

2. Medida y Pago

La medida de bordillos, será el área en metros lineal (ml) de bordillo construido por el contratista de acuerdo con estas especificaciones y recibido a satisfacción por Interventoría.

La obra a ejecutar incluirá limpieza del sitio, cargue y disposición de escombros resultantes de esta actividad a lugares autorizados por la Interventoría, el suministro de la mano de obra, equipo, materiales y todos los demás trabajos relacionados, que no tendrán medida ni pago por separado, para la construcción de este tipo de bordillos.

Esta descripción aplica para los siguientes ítems:

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	Construcción de bordillo de concreto de 0,15 m x 0,40 m; $f'c = 21,0$ Mpa (3000 psi)	MI
	Construcción de bordillo de concreto de 0,15 mx0,30 m; $f'c = 21,0$ Mpa (3000 psi)	MI

ii. Bordillos prefabricados

Los bordillos prefabricados se elaboraran en secciones de longitud con las formas y demás dimensiones establecidas en los planos de diseño. Las piezas se asentarán sobre un lecho de mortero, 1:4, siguiendo el alineamiento previsto; se colocarán dejando entre ellas un espacio de aproximado de 0,05 m el cual se rellenará con el mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

1. Dotación y equipo exigido

A continuación se relaciona la dotación y equipo exigido para la ejecución de la actividad:

Herramientas, Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), Casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas de policloruro de vinilo (PVC) para uso industrial (Norma NTC 2385).

2. Medida y Pago

La medida de bordillos, será el área en metros lineal (ml) de bordillo construido por el contratista de acuerdo con estas especificaciones y recibido a satisfacción por Interventoría.

La obra a ejecutar incluirá limpieza del sitio, cargue y disposición de escombros resultantes de esta actividad a lugares autorizados por la Interventoría, el suministro de la mano de obra, equipo, materiales y todos los demás trabajos relacionados, que no tendrán medida ni pago por separado, para la construcción de este tipo de bordillos.

Esta descripción aplica para los siguientes ítems:

Ítems	Descripción	Unidad
	Construcción de bordillo prefabricado de concreto de h = 0.050 m; f'c = 21,0 Mpa (3000 psi)	MI
	Construcción de bordillo prefabricado de concreto de h = 0.70 m; f'c = 21,0 Mpa (3000 psi)	MI

iii. Reconstrucción de bordillos en ladrillo

Sólo se permitirán los bordillos de ladrillo en casos en los que se presenten reconstrucciones, donde estos estuviesen originalmente contruidos de este material.

En los casos en que sean nuevas construcciones de bordillo, no se podrán realizar con este tipo de material.

Para la reconstrucción de los bordillos en ladrillo sólo se podrá utilizar ladrillo tolete recocido de medidas 0,06m x 0,10m x 0,21m; en ningún caso se permitirá la utilización de "ladrillo de caño". el ladrillo deberá saturarse con agua un día antes de su utilización para evitar que el mortero de pega pierda su humedad se harán las pegas con mortero en

proporción 1:4, preparado en obra y la junta no excederá el espesor de 0,01m. se asegurará que las juntas verticales se rellenen con mortero. Asimismo, deberán pañetarse las caras expuestas del bordillo con mortero, tal como se especifica en el numeral 9.1 pañetes.

Este bordillo deberá quedar en iguales condiciones, alineamientos y características que poseía originalmente.

1. Dotación y equipo exigido

A continuación se relaciona la dotación y equipo exigido para la ejecución de la actividad: Herramientas, Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), Casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas de policloruro de vinilo (PVC) para uso industrial (Norma NTC 2385).

2. Medida y Pago

La medida para el pago por la construcción de bordillos en ladrillo, así como la reconstrucción de bordillos, será la longitud construida en metros (m), a satisfacción de la Interventoría.

La obra a ejecutar incluirá el suministro de la mano de obra, equipo, formaletas, materiales y todos los demás trabajos relacionados, que no tendrán medida ni pago por separado.

Esta descripción aplica para los siguientes ítems:

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	Construcción de bordillo de ladrillo con altura $\leq 0,20$ m	MI
	Construcción de bordillo de ladrillo con altura $> 0,20$ m	MI

3. CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS

Se define como construcción de cunetas la colocación de elementos prefabricados o elaborados in situ, sobre una base adecuada constituyendo una faja continua por donde se drenan las aguas de escorrentía superficial.

Se conformará la subrasante excavando o llenando hasta las cotas indicadas para cumplir con la forma, pendiente, y dimensiones indicadas en los planos de diseño o indicados por la Interventoría.

Todo el material de la subrasante que a criterio de La Interventoría sea inadecuado, será retirado para sustituirse por otro apropiado. La subrasante se compactará y completará con un acabado fino y firme en la superficie, para recibir un lecho de material filtrante de 0,10 m. de espesor, si así se indica en los diseños o lo solicita La Interventoría. La subrasante será convenientemente humedecida y apisonada por métodos manuales o mecánicos hasta que quede firme, antes de vaciar el concreto o colocar los prefabricados.

Las pendientes de drenaje serán las especificadas en los planos + 0.05%. Cuando la especificación indique que la cuneta debe llevar la misma pendiente que la calzada y ésta sea mayor que el 2%, se construirá escalonada, de forma que la pendiente de cada tramo no sea mayor del 2% evitando así que se produzca erosión de la cuneta.

El contratista deberá tener especial atención y cuidado en la nivelación y compactación del terreno donde se apoyará y fundirá la cuneta, ya que cualquier hundimiento posterior en los mismos será asumido por su cuenta y riesgo; así mismo, las pendientes y niveles de la construcción.

Únicamente se permitirá el uso de concreto proveniente de central de mezcla, para la construcción de cunetas de concreto que garanticen una resistencia mínima a la compresión de 21 Mpa (3000 psi.) a los 28 días. Sólo en los casos autorizados por La Interventoría, se elaborará el concreto en el sitio previa verificación de la calidad de los materiales y del proceso de elaboración.

El espesor estará conforme al indicado en el pliego de especificaciones, el cual será como mínimo de 0,10 m, o en su defecto el que se encuentre en el caso de ser una reconstrucción.

Se deberán construir juntas transversales espaciadas como máximo cada 2,5 metros o las indicadas en los planos. Su espesor no será mayor de 10 mm. ni menor de 5 mm. Y éstas serán rellenadas con material sellante. Podrá usarse asfalto sólido de penetración 60/70 aplicado en caliente. La Interventoría verificará la limpieza previa de las ranuras, evitando que quede material extraño dentro de ellas.

El curado se realizará mediante la cobertura total de la cuneta con agua, desde las dos horas posteriores al vaciado y hasta doce horas después, o en su defecto mediante la

aplicación de un curador de acuerdo con lo indicado por el fabricante y aprobado por La Interventoría.

i. Dotación y equipo exigido

A continuación se relaciona la dotación y equipo exigido para la ejecución de la actividad: Herramientas, Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), Casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas de policloruro de vinilo (PVC) para uso industrial (Norma NTC 2385).

ii. Medida y Pago

La unidad para la medida y el pago de las cunetas de concreto tanto construidas en sitio como prefabricadas será el metro cuadrado (m²).

Se incluyen para el pago todas las actividades, materiales, equipos, transportes y mano de obra necesarios para la construcción de este tipo de estructura. Se incluye, cuando así se indique en los diseños o lo ordene La Interventoría, el material filtrante indicado en estas especificaciones.

Esta descripción aplica a los siguientes ítems:

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	Construcción de cuneta de concreto, f'c = 21,0 Mpa (3000 psi)	M2
	Construcción de cuneta prefabricada de concreto f'c = 21,0Mpa (3000 psi)	M2

12. ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo a ser utilizado durante la construcción de las estructuras de concreto deberá satisfacer las especificaciones a que se refiere a continuación.

1. GENERALIDADES

El trabajo consistirá en la selección, suministro, almacenamiento, corte, figuración o doblamiento, colocación y fijación del acero de refuerzo en obras de concreto de la clase, tamaño, forma, calidad y cantidad establecida en las cartillas de despiece de los planos, o en las ordenadas por la Interventoría y/o por el Municipio de María La Baja de Bolívar.

El acero a utilizar para la construcción de todos los elementos estructurales, que vayan a estar sometidos a cargas verticales y horizontales y a cualquier otro tipo de carga, no deberá contener más de 2% de carbono. La calidad del acero y los diámetros de las barras deberán ser revisadas por la Interventoría al momento del recibo en la obra, ya sea por medio de ensayos de laboratorio o por comprobación directa en la obra, para lo cual se deberá contar con el equipo necesario. El control se deberá efectuar, así exista certificación del proveedor del acero de refuerzo sobre su calidad.

2. SUMINISTRO, CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO

En este ítem se establecen las pautas a seguir por el Contratista durante el proceso de adquisición, suministro, clasificación y almacenamiento del acero de refuerzo necesario e indispensable, para la construcción de todos los elementos estructurales asociados con los distintos componentes de los sistemas de acueducto.

i. Suministro

El Contratista deberá suministrar la totalidad del acero de refuerzo requerido para la construcción, en un todo de acuerdo con los planos estructurales y cuadros de despiece, cumpliendo con las longitudes y diámetros de las varillas, ganchos o doblajes para anclaje, cantidad de varillas y calidad sobre resistencia, de acuerdo con las normas NTC 161, 248, 2289 del Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC.

El acero de refuerzo para el concreto consistirá de varillas redondas, lisas o corrugadas. Serán de fabricación nacional, con fluencia máxima de $f_y = 60000$ psi, para varilla corrugada, con diámetros de 3/8" o mayores, y de $f_y = 40000$ psi para varillas redondas

lisas, con diámetro menores de 3/8", al igual que para los pernos de anclaje, soporte, barras de suspensión y espaciadores.

ii. Clasificación

Las varillas de acero para refuerzo estructural deberán ser clasificadas por grupos para cada elemento estructural, teniendo en cuenta sus longitudes, diámetros y límite de fluencia, amarrándolas con alambre dulce o pita y colocándole una tarjeta o papel, en el cual se indique a que elemento estructural corresponden. El alambre para efectuar el amarre de las varillas en la estructura, traslapes e intersecciones o cruces, será alambre negro calibre 18, de fabricación nacional.

iii. Almacenamiento

El almacenamiento del acero de refuerzo en la obra no deberá hacerse a cielo abierto o intemperie, sino bajo techo y apoyado sobre soportes cuyas separaciones y alturas sean apropiadas para que permitan el paso del aire. Se evitará el contacto directo de las varillas con el suelo. Para los pernos de anclaje, soportes, barras de suspensión y espaciadores, se seguirá igual procedimiento para su almacenamiento.

3. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

En este ítem se especifican los procedimientos a seguir por el Contratista para el corte, figuración, empalmes y colocación del acero de refuerzo, para todos los elementos estructurales de la obra.

i. Lista de despiece

Cuando los planos no muestren lista de despieces, la Interventoría deberá prepararlas. Con base en tales listas, el Contratista cortará y doblará las varillas requeridas en la obra.

ii. Corte y figuración

Las varillas deberán ser cortadas y dobladas en frío y de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por la Interventoría. Los radios mínimos de doblamiento deberán hacerse de acuerdo con las especificaciones establecidas las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10); en ningún caso se permitirá la figuración del refuerzo después del vaciado.

Las varillas no deberán enderezarse o doblarse varias veces, debido a que este procedimiento afecta la resistencia del material.

iii. Empalmes

Las varillas de refuerzo deberán ser suministradas de acuerdo con las longitudes indicadas en las listas de despiece. Solamente se permitirán los empalmes mostrados en los planos o en la lista de despiece, salvo que la Interventoría y/o al Municipio de María La Baja de Bolívar aprueben modificaciones.

Si los planos no indican longitudes de empalme diferentes, éstas no serán menores de 40 veces el diámetro de la varilla en placas y vigas, y de 24 veces el diámetro de la varilla en columnas.

Las varillas empalmadas deberán amarrarse entre sí por medio de alambre negro calibre 18. Para el empalme de varillas no se utilizará soldadura, pero si a juicio de la Interventoría y previa aprobación se autoriza su uso, éste deberá efectuarse de acuerdo con las normas establecidas en el Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10). Será requisito indispensable que el Contratista suministre las muestras necesarias para efectuar ensayos, con el objeto de comprobar su funcionamiento adecuado. Tanto el equipo de soldadura como el operador, deberán ser previamente aprobados por la Interventoría.

iv. Sustituciones

Salvo aprobación de la Interventoría, no se permitirá la sustitución de varillas de diámetro establecido en los planos por otro. En el caso de que se apruebe la modificación, ésta deberá estar de acuerdo con lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

v. Colocación

Antes de la colocación de los elementos estructurales a construir, las varillas deberán ser sometidas a limpieza y quedar libres de óxido, aceite, pintura, grasas y cualquier otro material extraño que perjudique su adherencia con el concreto.

Las varillas de refuerzo se colocarán en su posición correcta de acuerdo con los planos, y se fijarán adecuadamente para que no sufran desplazamientos en durante la colocación y vibración del concreto.

En las intersecciones, las varillas serán amarradas entre sí por medio de alambre negro calibre 18. Los distintos espaciamientos entre varillas o entre formaletas, se obtendrán por medio de tirantes, tensores, bloques de concreto premoldeados u otros dispositivos que apruebe la Interventoría.

La Interventoría deberá inspeccionar, revisar y aprobar la colocación del acero de refuerzo en todas y cada una de los elementos de la estructura, antes de que se inicie la colocación del concreto, constatando la colocación de las varillas y sus diámetros respectivos, estribos, separaciones y distancia para el recubrimiento, la cual se medirá como la distancia libre entre la cara exterior de la varilla y la superficie de concreto, será la mostrada en los planos correspondientes y estará de acuerdo con lo establecido en Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

4. DOTACIÓN Y EQUIPO EXIGIDO

A continuación se relaciona la dotación y equipo exigido para la ejecución de la actividad:

Herramientas, Gafas de seguridad (Norma NTC 1771 y 1825), Casco de seguridad tipo I clase A (Norma NTC 1523), guantes tipo ingeniero (Norma NTC 2190), botas de policloruro de vinilo (PVC) para uso industrial (Norma NTC 2385).

5. MEDIDA Y PAGO

La unidad para la medida y el pago del acero colocado será el kilogramo (kg).

Se incluyen para el pago todas las actividades, materiales, equipos, transportes y mano de obra necesarios para su figuración y colocación. Esta descripción aplica a los siguientes ítems:

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	Acero de Refuerzo de	kg

6. ESCALERAS TIPO GATO

Para la construcción de las escaleras tipo gato, se utilizará tubería galvanizada redonda 1 ½" e=0.075". Los peldaños irán empotrados a los muros de la estación e irán

espaciados 40 centímetros centro a centro. La longitud útil de cada varilla será de 60 centímetros. Incluye pintura anticorrosiva y terminado. Esta deberá construirse monolíticamente con la fundida de los muros.

7. MEDIDA Y PAGO

La unidad para la medida y el pago del acero colocado será el metro lineal (ml).

Se incluyen para el pago todas las actividades, materiales, equipos, transportes y mano de obra necesarios para su figuración y colocación. Esta descripción aplica a los siguientes ítems:

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	Escalera tipo gato en tubo galvanizado D = 1 1/2 "	ml

13. INSTALACIÓN DE MACROMEDIDORES

Los macromedidores serán suministrados por el contratista y su ubicación será la indicada en los planos de construcción, de tal manera que exista un alineamiento uniforme en la posición de éstos con las tuberías. Los macro medidores serán tipo Woltman de diámetro 4"

Para la unión del macromedidor de extremos bridados con la tubería se tendrá que hacer a través de un adaptador de brida a extremos lisos de PVC, obteniéndose un sistema flexible entre el macromedidor y el accesorio, teniendo en cuenta que debe haber una longitud recta de 5D y 3D aguas arriba y aguas abajo del medidor con cualquier accesorio. Así mismo, se deben colocar válvulas de compuerta aguas arriba y aguas abajo del macromedidor y una válvula filtro aguas arriba de este, tal como se muestra en el plano de detalles.

Efectuada la junta, el otro extremo del adaptador, se conectará a la tubería de la red con otra unión mecánica, o directamente a la unión que trae el tubo.

Los macromedidores deberán quedar en posición horizontal y serán instaladas en los sitios indicados en los planos de localización de las redes de distribución y la conducción.

1. MEDIDA Y PAGO

La unidad para la medida y el pago de l macromedidor será la unidad (un).

Se incluyen para el pago todas las actividades, materiales, equipos, transportes y mano de obra necesarios para su figuración y colocación. Esta descripción aplica a los siguientes ítems:

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
	Macromedidor de 4" con sus accesorios."	UN

14. INSTALACIÓN DE COMPUERTAS EN HF

Las compuertas serán suministradas por el contratista y deberán instalarse en pasamuros, con un anclaje en el cual se utilizarán los ejes horizontal y vertical, e irán localizadas en los filtros de la planta de tratamiento.

Al pasamuro antes de instalársele la compuerta, se le deben colocar los tornillos con sus respectivas tuercas en su extremo bridado, estos tornillos deberán quedar perpendiculares al plano del muro.

Después del vaciado y secado el concreto del pasamuro, a los tornillos se le quitarán las tuercas y se procederá a la instalación final de la compuerta. Antes de colocar la compuerta en el pasamuro se debe colocar en éste el empaque de asbesto grafitado.

Para la instalación de la compuerta se presentarán las dos caras bridadas (compuerta-pasamuro) y se empezará a atornillar alternativamente en forma de cruz para obtener un buen ajuste y un cierre estanco. El obturador deberá estar cerrado mediante soportes de presión en las cuñas del marco superior y ser acuñado verticalmente con respecto al sistema de accionamiento.

Al apoyar la compuerta con soportes hay que cuidar que entre el muro y la guía exista suficiente juego para que durante el funcionamiento el obturador pueda ser tirado libremente.

Las compuertas deberán pintarse con una mano de fondo negro bituminoso de acuerdo con la Interventoría.

sitios indicados en los planos de localización de las redes de distribución y la conducción.

1. MEDIDA Y PAGO

La unidad para la medida y el pago de compuertas será la unidad (un).

Se incluyen para el pago todas las actividades, materiales, equipos, transportes y mano de obra necesarios para su figuración y colocación. Esta descripción aplica a los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
Válvula Compuerta elástica 10" JB	UN
Válvula Compuerta elástica 8" JB	UN

Válvula Compuerta elástica 6" JB	UN
Válvula Compuerta elástica 4" JB	UN
Válvula Compuerta elástica 3" JB	UN
Válvula de Retención 6"	UN

15. COLOCACIÓN DE MATERIAL DE LECHO FILTRANTE Y DE SOPORTE

A continuación, se indican las especificaciones para la instalación de materiales del lecho filtrante y los falsos fondos en los filtros de la planta de tratamiento.

1. MATERIALES DEL LECHO FILTRANTE

El Contratista deberá colocar los materiales del lecho filtrante, con las características y de acuerdo con las gradaciones y espesores que a continuación se detallan.

i. Arena

La arena tendrá el espesor indicado en los planos de diseños y deberá tener las siguientes características.

Tamaño Efectivo	0.60 mm
Coefficiente de Uniformidad	1.60
Coefficiente de Esfericidad	0.82
Peso Específico	2.65
Porosidad	0.47

ii. Antracita

Colocada la arena se procederá a colocar la antracita, con el espesor indicado en los planos de diseño y con las siguientes características:

Tamaño Efectivo	1.09 mm
Coefficiente de Uniformidad	1.30
Coefficiente de Esfericidad	0.70
Peso Específico	1.55
Porosidad	0.55
Expansión	20%

2. MATERIAL DE SOPORTE

El material de soporte será la grava que irá sobre los falsos fondos.

i. Grava

El material de soporte será grava y, se colocará sobre el falso fondo, de acuerdo con los espesores y gradaciones que a continuación se indican:

CAPA	ESPESOR	TAMAÑO
Fondo	7.5 cm	1 1/2" - 3/4"
Primera	5.0 cm	3/4" - 1/2"
Segunda	5.0 cm	1/2" - 1/4"
Tercera	5.0 cm	1/4" - 1/8"
Cuarta	7.5 cm	1/8" - Tamiz 10

3. INSTALACIÓN DEL FALSO FONDO

El Contratista deberá cuadricular el área del filtro, y en los puntos de intersección de la cuadrícula instalará los elementos de soporte de las placas.

Una vez instalados todos los elementos de soporte, se colocarán encima las placas porosas cuadradas de asbesto cemento, para luego ser fijadas por medio de tornillos.

Las placas de fibrocemento rechazadas por la Interventoría por quebraduras, agrietamientos e imperfecciones no serán reconocidas al Contratista, y su retiro de la obra será por su cuenta y riesgo.

El recibo parcial y pago de unidades instaladas, no eximirá al Contratista de la responsabilidad por la calidad de la obra, que será comprobada mediante la colocación de los lechos filtrantes y pruebas hidráulicas.

En consecuencia, los trabajos necesarios para reparar las instalaciones defectuosas, sacada y reposición de placas, sacada y nueva colocación de los materiales filtrantes, serán por cuenta y cargo del Contratista.

16. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE LODOS

En el sistema de extracción de lodos de los sedimentadores, se colocarán las tuberías en los sitios indicados en los planos, tomando las precauciones necesarias para que estas no sufran alteraciones en la fundida de las tolvas de los sedimentadores.

Las tuberías quedarán embebidas en el concreto de las tolvas y se deberá verificar el buen funcionamiento del sistema.

17. DRENAJES Y DESAGÜES

Esta sección comprende las especificaciones para la construcción de las redes de desagües de aguas de lavado de la planta y sanitarios de las oficinas, a partir del paramento de la edificación hasta los respectivos emisarios finales, redes que se conectarán a registros de inspección cuya capacidad deberá ser suficiente para evitar los riesgos de inundación bajo cualquier circunstancia.

18. EDIFICACIONES

A continuación, se describen los requisitos que deberá cumplir el Contratista en cada una de las actividades necesarias para la construcción de la edificación en la planta de tratamiento.

1. LEVANTE EN BLOCK DE CEMENTO DE 0.15 x 0.20 x 0.40 m

Los muros de las edificaciones deberán construirse y terminarse conforme a los alineamientos y dimensiones indicados en los planos, y deberán estar exentos de irregularidades, desalineamientos y desplomes. Cualquier imperfección en la construcción de los muros, deberá ser reparada por el Contratista quien asumirá los costos de la misma. Para el levante de muros, se usarán bloques de cemento conforme a lo indicado en los planos, los cuales deberán ser de primera calidad, de textura, color y tamaño uniformes, exentos de terrones, rayaduras, hendiduras u otros defectos que afecten su aspecto, resistencia y/o durabilidad.

Los bloques se humedecerán antes de proceder a sentarlos; la junta o unión de éstos será de 0.01 metros utilizando mortero de mezcla 1:4 y las trabas se ejecutarán en tal forma que la junta vertical de dos bloques coincida con la parte central del bloque colocado en la hilada inferior. Una vez colocadas las dos primeras hiladas, se comprobarán las dimensiones de los muros y vanos de puertas según los datos de los planos, evitando que se cometan errores u omisiones.

El Contratista deberá hacer o dejar todas las coberturas, orificios y regatas que sean necesarios para colocar piezas metálicas y tuberías. El contratista deberá instalar los chazos y anclajes necesarios para la colocación de puertas, ventanas y otros elementos definidos en los planos.

Deberá tenerse gran cuidado en el aplomo de puertas y ventanas y en la colocación de los chazos para sujetar los marcos, los cuales deberán fijarse al piso y soportarse firmemente con puntales, para construir los muros a su alrededor. En igual forma, no deberán removerse los arriostramiento laterales (en el caso de marcos de madera) que impidan el abombamiento de los parales verticales. Los marcos deberán anclarse al muro directamente por medio de ganchos o espigos espaciados, a una distancia no mayor de sesenta (60) centímetros.

Unidad de medida y pago:

Las medidas serán metros cuadrados (M2) según el ítem a calificar, se descontarán los vanos de puertas y ventanas. La forma de pago será la estipulada en el contrato.

17,1,6	Levante de muros en Bloque de cemento de 0,15 m x 0,20 m x 0,40 m	M2
--------	---	----

2. PAÑETES

Para el acabado con pañetes, éste se hará donde lo indiquen los planos y/o el Interventor. El retoque para los muros será en mezcla de cemento y arena en proporción de mortero 1:4, 1:3 o mortero impermeabilizado 1:3 o 1:4, dejando la superficie lista para el pulimento posterior, estucado y/o pintura.

El pañete tendrá un espesor de dos (2) centímetros en las partes más salientes del muro. En todas las superficies empañetadas deberán dejarse juntas y dilataciones en los sitios señalados en los planos, o en los que indique el Interventor. No se aceptará el uso de sobrantes de mezclas, como tampoco el agregar cemento, arena o agua a medida que se note la ausencia de estos materiales.

La mampostería se limpiará de todos los residuos dejados durante la ejecución, se humedecerán convenientemente, enseguida se procederá a fijar las líneas maestras, las cuales sirven de guía para el plomo y la superficie plana. Se colocará en forma continua, una primera capa de mortero con espesor máximo de 1 cm. La cual se deja fraguar por espacio de 12 horas y después se procede a dar la segunda capa de afinado apoyándose en las líneas maestras.

La cantidad de mortero que debe prepararse debe ser calculada para que sea gastada en el lapso de una hora.

Finalmente la superficie obtenida será, alisada por medio de una llana de madera especial, cuidando de que la superficie obtenida sea perfectamente reglada, plomada y plana.

Los pañetes de los muros deberán dilatarse mediante estrías de un ancho de 1 cm. Por la profundidad del pañete, estas dilataciones se harán donde quieran que se presenten cambios de material pañetado, horizontal o verticalmente, en los sitios en que los muros o pañetes terminen o se ajusten a elementos tales como estructuras horizontal o verticalmente.

Las dilataciones deberán ser perfectamente rectas y de ancho uniforme.

Los filos se harán en todos los casos que sean necesarios tales como vanos de puertas y ventanas, terminaciones de muros, horizontales y verticales etc. de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

El acabado final deberá mantener condiciones inalterables a los efectos de sol y humedad, al igual que presentar condiciones óptimas de impermeabilidad, resistente a los impactos y a la fricción; elástico y flexible; térmico y acústico y resistente a los ácidos de baja concentración.

Unidad de medida y pago:

Las medidas serán metros cuadrados (M2) según el ítem a calificar, se descontarán los vanos de puertas y ventanas. El valor incluye los filos y dilataciones que sean necesarios de acuerdo con la descripción, metodología y a lo indicado por la Interventoría. La forma de pago será la estipulada en el contrato.

7,26	Pañete en mortero impermeabilizado 1:3 (e= 0,02 m), para soportes de falso fondo de filtros	M2
9,2	Pañete en mortero impermeabilizado 1:3 (e= 0,02 m)	M2
11,06	Pañete liso sobre muro Mortero 1:4	M2
11,23	Pañete liso sobre muro Mortero 1:4	M2
17,07	Pañete 1:4 impermeabilizado	M2

3. PINTURA

Todas las pinturas preparadas y empacadas en fábrica deberán ser enviadas al sitio de la obra en su recipiente original, debidamente sellado y con los rótulos y marcas propias del fabricante. Los recipientes permanecerán cerrados hasta el momento de aplicarse la pintura.

Antes de proceder a la aplicación de la pintura deberá removerse todo el material adherido a la superficie como herrumbre, polvo, grasa, aceite, partículas sueltas, mortero y en general cualquier material extraño que impida un acabado parejo, resistente y durable. Para la correspondiente limpieza se utilizarán cepillos con cerdas metálicas.

La aplicación de las pinturas deberá llevarse a cabo con personal calificado, ciñéndose estrictamente a las instrucciones del fabricante, de acuerdo con el tipo de aplicación, tal como brocha, compresor, pistola o rodillo.

Las capas se aplicarán en el número necesario para cubrir las superficies, cuidando que cada capa de pintura tenga un tono diferente al anterior, debiendo quedar uniformes y libres de burbujas, poros y señales de cerda.

Antes y durante la aplicación de las pinturas, éstas deberán agitarse en su recipiente para mantener los pigmentos en suspensión uniforme y evitar sedimentos. La mezcla de las pinturas se hará por medios mecánicos cuando se trate de mezclar pintura en recipientes mayores de cinco (5) galones de capacidad. Las capas de pintura seca que se formen en la superficie de los recipientes deberán desecharse; no se permitirá el uso de pintura que haya formado una capa seca superficial que pueda indicar una alteración apreciable de la composición original.

No se permitirá adelgazar las pinturas con disolventes o gasolina, a menos que el fabricante recomiende este procedimiento.

Se proveerán cubiertas y protecciones adecuadas para evitar salpicaduras de pintura o daños de cualquier clase en los equipos y en las instalaciones y obras vecinas al área de trabajo.

Se removerá la cerrajería, las cubiertas de interruptores y tomacorrientes de luz y cualquier otro elemento que pueda mancharse durante la aplicación de la pintura; una vez terminada ésta, se volverán a instalar los elementos removidos, previa limpieza a satisfacción del Interventor. Las superficies acabadas deberán quedar perfectamente uniformes en lustro, color y textura.

Las superficies pintadas en fábrica o en el sitio de la obra que presenten imperfecciones en la pintura, deberán retocarse con los materiales apropiados antes de la entrega definitiva de la obra.

El vinilo se utilizará en todos los trabajos de aplicación de pintura sobre las superficies pañetadas en muros interiores, y otras superficies según lo señalen los planos y/o determine el Interventor. El Contratista enseñará al Interventor el catálogo de colores y la marca de pintura respectiva, para que éste dé el visto bueno y/o seleccione el color a emplearse.

Unidad de medida y pago:

Las medidas serán metros cuadrados (M2) según el ítem a calificar, se descontarán los vanos de puertas y ventanas. El valor incluye los filos y dilataciones que sean necesarios de acuerdo con la descripción, metodología y a lo indicado por la Interventoría. La forma de pago será la estipulada en el contrato.

11,19	Pintura vinilo blanco Tipo I	M2
-------	------------------------------	----

17,09	Pintura Viniltex tipo I tres manos para muros pañetados	M2
17,1,9	Pintura Viniltex tipo I tres manos para muros pañetados	M2

4. PUERTAS METALICA EN LAMINA CALIBRE 16

Comprende este numeral las actividades necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de puertas en lamina CR calibre 16 o calibre 20, dependiendo del ítem ,elaboradas con materiales de primera calidad y con personal especializado y de conformidad con las dimensiones, diseños y detalles mostrados en los planos.

No se colocará ninguna puerta que no haya sido aprobada por el Interventor en su totalidad y en cada una de sus partes.

Las puertas metálicas serán colocadas en los lugares señalados y ejecutadas de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos.

Las hojas en sus extremos formarán ángulo recto y deberán quedar completamente aplomadas y sostenerse respecto al marco en cualquier ángulo que se ponga sin presentar movimientos en ningún sentido. Cada hoja debe tener una holgura máxima en relación con el vano del marco en dos (2) mm en el sentido vertical y en el horizontal, contra la parte superior. Antes de su colocación se confrontarán sus medidas exactas.

Las hojas y demás elementos metálicos de la puerta se pintaran en anticorrosivo dándole la textura necesaria para recibir la pintura de la tonalidad y calidad indicada en los planos o por la Interventoría. Su colocación y pintura se ejecutarán al finalizar la obra para evitar su deterioro.

Unidad de medida y pago:

Las medidas serán unidad (un) según el ítem a calificar, se descontarán los vanos de puertas y ventanas.. La forma de pago será la estipulada en el contrato.

11,09	Puerta metalica en lamina Cal 20 con montante Incl marco (0,8x2,2)	UN
17,14	Puerta metálica en lámina calibre 16, 1,00mx2,0m	UN
17,1,14	Puerta metálica en lámina calibre 16, 1,00mx2,0m	UN

5. CUBIERTA EN LAMINA ONDULADA DE FIBROCEMENTO. INCLUYE CABALLETE Y ESTRUCTURA DE SOPORTE EN MADERA

Comprende este numeral las actividades necesarias para la instalación de la estructura de madera, la teja de fibrocemento y los caballetes, y con la pendiente especificada en cada caso. La instalación de la teja debe hacerse por el método de juntas alternadas, con un traslape lateral no inferior a una ondulación y el traslape en los extremos no inferior a 14 cm. Las ondulaciones extremas en la lámina lateral deben ir hacia abajo. La colocación de la teja se iniciará de acuerdo con la dirección de los vientos reinantes, según la recomendación del fabricante.

Incluye el suministro e instalación de la estructura de madera, de acuerdo a lo indicado en los planos,

Unidad de medida y pago:

Su pago se hará por metro cuadrado (m²) de proyección horizontal al precio unitario del ITEM del contrato e incluirá la teja, transporte, izada, colocación, caballetes, tapas, claraboyas, tejas de ventilación, los amarres, los ganchos, la estructura de madera, la mano de obra, andamios, equipos

17,1,13	Cubierta en lámina ondulada de fibrocemento No. 6 incluye caballete y estructura de soporte en madera	M2
---------	---	----

6. ENCHAPE DE PORCELANA

El trabajo cubierto por este numeral comprende la colocación de enchapes en porcelana, los cuales serán ejecutados en los ambientes señalados, con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, de conformidad con las instrucciones del Interventor y acogiéndose en todos los casos a las recomendaciones del fabricante y a los cuidados especiales que deben tomarse para su uso y protección durante la construcción.

El enchape de dimensiones y colores definidos por el Interventor o de acuerdo con los mostrados en los planos de construcción, se colocará sobre el pañete previamente preparado, en las áreas, alturas y longitudes indicadas en los planos. Para su ejecución

se utilizará enchape de porcelana, pegándolo a plomo con mortero de cemento y arena 1:3 o con otro pegante recomendado por el fabricante, en los caso aprobados por el Interventor

y rechazando todas las piezas que presenten deformaciones, diferencias de color, tamaño o cualquier defecto.

Sobre la superficie ya preparada se aplica una capa de mortero 1:4 de un (1) centímetro de espesor y una lechada de cemento gris a medida que se avanza la colocación de los baldosines, a los cuales, a su turno, se les aplicará una película de cemento puro, después de haber permanecido sumergidos en agua un mínimo de veinticuatro (24) horas. Luego se ajustarán las piezas en la forma que queden totalmente asentados.

Las juntas de los baldosines se hilarán tanto horizontal como verticalmente, observando especial cuidado en que las superficies estén aplomadas y las hiladas horizontales a nivel. Los ajustes en los bordes, aristas e intersecciones se ejecutarán con piezas de fabricación especial (toros, medias cañas, molduras, esquineros) y los remates con piezas bien cortadas pulidas y limadas.

La colocación de los baldosines se iniciará por la hilada inferior ajustándolo con golpes suaves. Sobre la superficie enchapada se aplicará con brocha de cerda una lechada de cemento blanco, en cantidad de media libra por metro cuadrado (m²), hasta saturar y cubrir las juntas. Si se desea, podrá utilizarse cemento blanco y color mineral. Después de una (1) hora se limpiará con trapo limpio ligeramente húmedo para evitar manchas. Finalmente, se lavará la superficie, brillará con estopa y se protegerá con papel adherido, si es necesario.

Unidad de medida y pago:

Su pago se hará por metro cuadrado (m2) al precio unitario del item del contrato e incluirá el enchape, cemento, arena o pegacor, la mano de obra, andamios, equipos necesarios.

11,07	Enchape de piso dimensiones 33,8 X 33,8 cm color blanco o beige, tipo soletta, samana o similar	M2
11,08	Enchape de pared dimensiones 33,8 X 33,8 cm color blanco o beige	M2

7. REGISTRO DE BOLA TIPO RED WHITE

Comprende el suministro y la instalación de registro de boa tipo Red White o equivalente de diámetros 1/2", 3/4" y 1", incluye la mano de obra, teflón y los registros de acuerdo al diámetro indicado en cada ítem.

Unidad de medida y pago:

Su pago se hará por unidad (un) al precio unitario del ítem del contrato e incluirá el registro, teflón, la mano de obra, equipos necesarios.

El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro registros. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

11,28	Registro de bola 1/2" tipo Red White o equivalente	UND
11,29	Registro de bola 3/4" tipo Red White o equivalente	UND
11,3	Registro de bola 1" tipo Red White o equivalente	UND

8. ESTUCO ACRILICO

La aplicación de estucos se iniciará una vez se haya detallado la totalidad del pañete del área a estucar; estarán previstos la totalidad de chazos para puertas y muebles; y preferiblemente se ejecutarán una vez se hayan cableado las redes eléctricas, evitando reparaciones de la ductería.

Inicialmente se limpiará previamente la superficie de materiales sueltos y residuos de morteros, raspándola con llanas o palustres. Se mojará únicamente el material de aplicación inmediato; se aplicará empastando y afinando capas sucesivas de la mezcla, en sentidos diferentes con llana metálica hasta lograr superficies lisas, libres de poros y ondulaciones, enlucidas, tersas al tacto, aptas para recibir pinturas de alta calidad.

Las esquinas interiores serán detalladas cuidadosamente, con ayuda de agua y

brochas, perfectamente rectas y verticales. Sobre el estuco será aplicada la primera mano de pintura para después detallar las dilataciones y filos.

Se aplicara estuco tradicional es decir una mezcla de yeso, caolín, cemento y eventualmente PVA aplicado directamente sobre el pañete una vez haya fraguado.

La aplicación se hará con llana metálica normalmente en 5 manos o hasta que el Interventor reciba a satisfacción la superficie estucada, en direcciones alternadas, hasta obtener una superficie perfectamente lisa, tersa y brillante, apta para recibir sellantes y después pintar.

Todos los filos al igual que las dilataciones serán estucados; estas últimas serán ralladas con una plantilla especial del tal forma que dicha labor deje la dilatación perfectamente alineada, aplomada o nivelada, de espesor y bordes constantes y bien definidos.

El Contratista tendrá en cuenta que todos los filos y dilataciones actividad que se pagarán dentro del metro cuadrado (m²) de este ítem

Unidad de medida y pago:

El pago se hará por metro cuadrado (m²) cuantificado y aprobado por la Interventoría con una aproximación al décimo.

El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro mezcla etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

17,1,8	Estuco acrílico	M2
--------	-----------------	----

9. BASES PARA BOMBAS EN CONCRETO

Comprende la construcción de las bases para la instalación de las bombas. Serán en concreto de 3.000 psi. Se ubicaran en los sitios indicados en los planos. SE utilizara la formaleta adecuada y terminado a la vista. El concreto podrá ser preparado en obra o

premezclado. NO se podrán utilizar las bases, hasta que hayan adquirido su resistencia.

Unidad de medida y pago:

El pago se hará por metro cubico (m3) cuantificado y aprobado por la Interventoría con una aproximación al décimo.

El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro mezcla etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

10. POLLO EN CONCRETO

Comprende la construcción de los pollos en concreto de espesor 0.15 y la instalación de escotilla en lámina de acero. Serán en concreto de 3.000 psi. Se ubicaran en los sitios indicados en los planos. S utilizara la formaleta adecuada y terminado a la vista. El concreto podrá ser preparado en obra o premezclado. No se podrán utilizar las bases, hasta que hayan adquirido su resistencia.

Unidad de medida y pago:

El pago se hará por unidad (un) cuantificado y aprobado por la Interventoría con una aproximación al décimo.

El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro mezcla etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

14,18	Construcción de pollo en concreto de 0.15 m de altura y suministro e instalación de escotilla en lámina de acero	UN
-------	--	----

19. SUMINISTRO Y MONTAJE DE BOMBAS, ACCESORIOS EN HF Y TUBERÍAS BRIDAS DE ACERO

El alcance general de los trabajos que deberán realizarse en relación con el montaje mecánico de las estaciones elevadoras y de bombeo de los sistemas de acueducto, comprenderá las actividades de instalación y montaje de equipos de bombeo y montaje de tuberías de acero, accesorios y válvulas en HF.

Para el montaje e instalación de los diferentes elementos, el Contratista deberá suministrar la mano de obra necesaria cumpliendo en todo momento con las especificaciones técnicas de montaje, los planos de construcción y las cantidades indicadas en los Formularios de Precios.

A continuación, se indican los procedimientos que deberán ser tenidos en cuenta por el Contratista, durante las actividades de montaje e instalación de las bombas, accesorios de hierro fundido y tuberías y bridas de acero.

1. EQUIPOS DE BOMBEO

El equipo de bombeo de las estaciones elevadoras y de bombeo, deberá ser instalado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las indicaciones del Interventor.

El trabajo deberá ejecutarse con el personal calificado y el equipo adecuado.

El conjunto bomba-motor deberá manejarse con las debidas precauciones, para que durante su transporte, manejo y colocación, no sufra ningún golpe o daño permanente. El montaje del grupo debe ser completamente vertical, verificándose con nivel de burbuja.

2. TUBERÍAS BRIDADAS DE ACERO AL CARBONO

La instalación de tuberías bridadas de acero al carbono para la construcción del sistema de bombeo deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

En lo relativo a las uniones entre tuberías y accesorios bridados, el Contratista una vez haya ejecutado los trabajos de colocación y alineación de la tubería y el accesorio, deberá limpiar los asientos de las bridas para eliminar los residuos de pintura o elementos extraños, que puedan afectar el completo contacto entre la bridas y el empaque de caucho.

El Contratista deberá verificar la no existencia de daños en el empaque y lo colocará simétricamente en la brida, aplicando un pegante que permita una adherencia adecuada entre el material del empaque y la brida para luego colocar los tornillos apropiados todos en la misma dirección.

Se apretarán los tornillos simétricamente un poco cada vez, para distribuir la compresión sobre el empaque, evitando presiones excesivas.

3. VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE HF

La instalación de válvulas de HF relativas a la construcción del sistema de bombeo se hará con tuberías y accesorios bridados y se fijarán por medio de tornillos.

Las válvulas y accesorios deberán quedar en posición vertical u horizontal de acuerdo a la posición indicada en los planos de localización de las estaciones elevadora y de bombeo.

Las válvulas deberán ser operadas antes de su instalación para asegurarse de su perfecto funcionamiento.

4. VÁLVULA DE BOLA EN BRONCE ROSCADA NPT

Comprende el suministro de válvulas de Válvula de bola en bronce roscada NPT, en los diámetros correspondientes. .

Las válvulas y accesorios deberán quedar en posición vertical u horizontal de acuerdo a la posición indicada en los planos.

Las válvulas deberán ser operadas antes de su instalación para asegurarse de su perfecto funcionamiento.

Unidad de medida y pago:

El pago se hará por unidad (un) cuantificado y aprobado por la Interventoría con una aproximación al décimo.

El valor de este ítem incluye todas las labores anteriormente descritas en el alcance, herramientas, equipos, mano de obra, suministro mezcla etc. y cualquier otra labor o elemento exigido por la Interventoría que a su criterio sean necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

5,29	Suministro de válvula de bola en bronce rosca NPT PN16. Diámetro 2"	UND
13,23	Suministro de Válvula de bola en bronce roscada NPT 2"	UND
13,24	Suministro de Válvula de bola en bronce roscada NPT 4"	UND
13,25	Suministro de Válvula de bola en bronce roscada NPT 6"	UND

20. CONSTRUCCIÓN DE POZOS PROFUNDOS Y CASETAS DE BOMBEO

1. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

Esta actividad comprende el transporte de ida y vuelta del equipo de perforación hasta los Municipios del Municipio de María La Baja de Bolívar donde se construirán los pozos profundos.

La movilización del equipo deberá hacerse a través de un cabezote de tractomula, cama baja o en planchón si el transporte es por vía fluvial para mayor protección y seguridad de cada uno de los elementos que hacen parte del conjunto del equipo de perforación. El equipo comprende:

- Planta eléctrica compuesta por motor diesel y generador.
- Torre de perforación.
- Malacate.
- Mesa rotatoria.
- Bomba de lodos.
- Barras de peso.
- Brocas de perforación.
- Mangueras de alta presión y demás herramientas de trabajo.

i. Elementos de protección personal

PARTE DEL CUERPO	ELEMENTO DE PROTECCION	NORMA NTC
Ojos y Cara	Gafas de Seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de Seguridad Tipo I clase A	1523
Manos	Guantes Tipo Ingeniero	2190
Oídos	Protector Auditivo Tipo Copa o Tapón	2950
Pies	Botas de Seguridad Puntera de Acero	2257

ii. Medida y Pago

La unidad de medida de esta actividad es Global (Gl), y su pago se realizara con un valor igual al estipulado en los formatos de precios unitarios.

iii. Ítem de pago

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD
24.1.3.1	Transporte y desmovilización	GL

2. ARMADA Y DESARME DE EQUIPOS

El Contratista suministrará, instalará y desarmará el equipo de perforación bajo su total responsabilidad y situándolo en el lugar más adecuado con el fin de no provocar o generar posibles afectaciones o daños alrededor.

i. Elementos de protección personal

PARTE DEL CUERPO	ELEMENTO DE PROTECCION	NORMA NTC
Ojos y Cara	Gafas de Seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de Seguridad Tipo I clase A	1523
Manos	Guantes Tipo Ingeniero	2190
Oídos	Protector Auditivo Tipo Copa o Tapón	2950
Pies	Botas de Seguridad Puntera de Acero	2257

ii. Medida y Pago

La unidad de medida de esta actividad es Global (Gl), y su pago se realizara con un valor igual al estipulado en los formatos de precios unitarios.

iii. Ítem de pago

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD
24.2.3.1	Armada y desarme equipo	GL

3. CONSTRUCCIÓN DE PISCINA Y RECORRIDO DE LODOS

El contratista procederá a la adecuación del terreno, distribución espacial de las zonas de trabajo y construcción de la piscina de lodos con un volumen adecuado para manejar de 10 a 20 metros cúbicos de lodos de perforación, zanjas y demás adecuaciones necesarias de acuerdo con la cantidad de fluidos a manejar para alcanzar las profundidades programadas.

i. Elementos de protección personal

PARTE DEL CUERPO	ELEMENTO DE PROTECCION	NORMA NTC
Ojos y Cara	Gafas de Seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de Seguridad Tipo I clase A	1523
Manos	Guantes Tipo Ingeniero	2190
Oídos	Protector Auditivo Tipo Copa o Tapón	2950
Pies	Botas de Seguridad Puntera de Acero o Botas Pantaneras	2257 y 1741

ii. Medida y Pago

La unidad de medida de esta actividad es Global (GL), y su pago se realizara con un valor igual al estipulado en los formatos de precios unitarios.

iii. Ítem de pago

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD
8.3.3.1	Construcción piscina de lodos	GL

4. TOMA DE REGISTRO ELÉCTRICO Y LEVANTAMIENTO DE COLUMNAS LITOLÓGICAS Y DISEÑO DE POZO

Una vez la perforación exploratoria alcance la profundidad establecida, se deberá acondicionar el hueco de perforación para tomar los correspondientes registros geofísicos del pozo: potencial espontáneo, resistividad con sonda corta (NC) y sonda larga (NL), rayos Gamma y caliper con los equipos suministrados por el contratista.

El contratista elaborará la descripción litológica y realizará los análisis granulométricas ordenados por la Interventoría.

i. Elementos de protección personal

PARTE DEL CUERPO	ELEMENTO DE PROTECCION	NORMA NTC
Ojos y Cara	Gafas de Seguridad	1771 y 1825
Cabeza	Casco de Seguridad Tipo I clase A	1523
Manos	Guantes Tipo Ingeniero	2190
Oídos	Protector Auditivo Tipo Copa o Tapón	2950
Pies	Botas de Seguridad Puntera de Acero o Botas Pantaneras	2257 y 1741

ii. Medida y Pago

La unidad de medida de esta actividad es Global (Gl), y su pago se realizará con un valor igual al estipulado en los formatos de precios unitarios.

iii. Ítem de pago

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD
24.4.3.1	Toma de registro eléctrico	GL

5. GRAVILLA 1/8" DE SABANA DE TORRES PARA FILTRO

Después del revestimiento del pozo el contratista suministrará e instalará empaque filtrante conformado con grava limpia de granulometría seleccionada de acuerdo a la granulometría de los acuíferos a captar. Con el visto bueno de la Interventoría, el material granulado se colocará en el espacio anular entre la tubería de revestimiento y el pozo en la posición en que se indique en el diseño previa aprobación por el interventor.

El método para engravillado puede ser: con circulación de agua o con tubería de engravillado. Se debe constatar mediante sonda que el empaque de grava haya quedado dispuesto de acuerdo al diseño.

21. SUMINISTRO E INSTALACION GEOTEXTIL Y GEOMEMBRANA.

21.1 ALCANCE

El ítem se refiere al suministro e instalación del geotextil y geomembrana es necesario para conformar la laguna, adecuarla, prepararla para el inicio de su operación.

8.2 MATERIALES

Se utilizará una capa de geotextil y una geomembrana. El geotextil debe ser no tejido, cumplir mínimo las aplicaciones de filtración, drenaje, protección y separación. La geomembrana debe ser lisa, todas sirven.

Para la manipulación, almacenaje, transporte y colocación, se debe seguir las indicaciones y recomendaciones del fabricante, principalmente para la geomembrana y con los equipos sugeridos por los mismos, (ver www.DurmanEsquivel.com)

1. ÍTEM DE PAGO

El pago para este ítem será por metro cuadrado de sistema instalado. Este valor incluirá todos los costos necesarios para la correcta instalación del sistema, tales como recursos humanos, materiales, equipos, transporte, etc., en toda la zona del área de las lagunas, incluido el método de anclaje escogido que garantice el trabajo y aprobado por la Interventoría.

22. CAJA DE REGISTRO

Los registros domiciliarios a construir deben ser ubicados en los andenes o zonas verdes, según el caso, con el fin de captar sólo las aguas negras provenientes de las viviendas; en ningún caso se debe construir sobre vía vehicular.

dos vigas de 20 x 10 cm reforzadas con 2 varillas de 3/8" y ganchos de 1/4".

Las dimensiones internas de los registros serán de 0.60m x 0.60 m. interior en caso de residencia unifamiliar y las paredes serán de 10 cm de espesor..

La salida del tubo de la acometida debe ser redondeada con la pared La base se construirá en concreto simple de 3.000 p.s.i. de 10 cms. de espesor. Las cañuelas por donde irá a circular el agua, deberán quedar perfectamente orientadas y empalmadas con los tubos de entrada y salida, con la pendiente mínima del 2% con el fin de evitar retención de materiales orgánicos, con la siguiente obstrucción de la tubería. Estas cañuelas se construirán en concreto de 3000 p.s.i., su acabado se llevará a cabo con el mortero 1:3 de impermeabilizante integral y su altura abarcará hasta la mitad del tubo, poniendo especial cuidado en rematar, desde el borde de la cañuela hasta las paredes de la caja con una rampa con su pendiente suficiente con el fin de evitar el depósito de piedras, animales muertos, etc., que se introduzcan por descuido al destapar el registro.

Las paredes de la caja se construirán con ladrillo Nº 4 relleno de concreto, ó monolíticos prefabricado en concreto simple de 3000 psi, el cual se repellará interior y exteriormente con mortero 1:3 con impermeabilizante integral. El fondo y las paredes se le aplicará una capa protectora de pintura Placco K-91 o cualquier otro similar, aprobado por EL INTERVENTOR. En la parte superior de las paredes y junto a la tapa, se construirán interior del registro. Debe aplicarse soldadura líquida de PVC más concreto al tramo de la acometida embebida en el muro del registro.

La tapa del registro será removible y debe ser construida en concreto reforzado de 3.000 P.S.I. y sus dimensiones 0.80 x 0.80 mts. y 10 cms. de espesor. La tapa debe quedar rasante y nivelada con relación al andén. La tapa debe fijarse con mortero 1:3. El acero de refuerzo será varilla de 1/2" cada 10 cms en ambas direcciones.

La parte inferior de la tapa de ser pintada con una pintura protectora tipo Placco k -91 ó similar.

1. ITEM DE PAGO

El pago de este ítem será la unidad (Und) construida y aprobada por la Interventoria. El precio incluye la rotura de anden (si hubiese), excavaciones en cualquier material, a cualquier profundidad y grado de humedad, formaletería y todo los materiales requeridos para su construcción de acuerdo con las especificaciones arriba notada, la mano de obra herramientas y equipos requeridos para su construcción y correcta relaizacion de esta actividad.

23. TAPAS PARA ESTACIONES DE BOMBEO

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem corresponde a la fabricación, suministro e instalación de tapas en poliéster reforzado con fibra de vidrio GRP de acuerdo con la localización contenida dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle de las estaciones de bombeo. Incluye el marco en el mismo material con sus herrajes, cerraduras, anticorrosivo y pintura.

i. Ejecución

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Verificar las medidas finales en obra antes de ejecución.

ii. Manufactura

- Cumplir con los diseños, perfiles y dimensiones contenidas en los detalles.
- Figurar en lámina sin defectos de superficie, los perfiles, con esquinas a escuadra, juntas acolilladas, y bien empatados mostrando alineamientos rectos.
- Reforzar esquinas previendo torsiones o arqueos en las piezas.
- Ejecutar esquinas expuestas libres de contracciones, ondulaciones ó rizos.
- Maquinar, limar y ajustar en conexiones limpias y claras en los empates expuestos.
- Ocultar la soportaría (uniones, pernos, tuercas y tornillos).
- Esmerilar y pulir soldaduras en uniones expuestas, produciendo empates imperceptibles.
- Preparación para herrajes
- Encajar, reforzar, perforar y rapar el trabajo para herrajes en cada elemento, según instrucciones ó plantillas de instalación del fabricante.

iii. Para bisagras o pivotes

- Instalar refuerzos interiores en marcos de 0.25m x 0.38m x 3/16" mínimo. Ocultar en los peinazos de hoja y marcos las platinas de las bisagras.
- Para cerraduras y cantoneras:
- Localizar refuerzo de 3/16" de espesor según instrucciones fabricante de cerraduras.
- Para tiradores y manijas:
- Localizar refuerzo de cal. 12 g.a. según instrucciones del fabricante de cerraduras.

iv. Otros

- Reforzar herrajes adicionales en lámina cal.16 mínimo.

v. Pintura en taller

- Limpiar, tratar y pintar superficies expuestas interiores y exteriores en el taller, sean incrustadas en obra o no.
- Remover brozas, restos de fabricación, etc., con gratas y lijas.
- Remover grasas y aceites con disolventes. Tratar superficies con compuestos fosfatados para asegurar máxima adherencia a la pintura
- Aplicar anticorrosivos (2 manos en áreas de contacto con mampostería o concreto), y pintura horneada.
- Instalar puertas. Reforzar para prever desplazamientos durante su fijación
- Instalar cerraduras y herrajes perforando y retapando
- Ajustar puerta con luces laterales continuas y parejas en cabezal y jambas
- Limpiar superficie metálica y alistar para pintura final.
- Proteger hasta entregar obra

vi. Materiales

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio GRP.
- Pernos y tuercas ANSI B18.2.1, B18.2.2 y ASTM A307 Grado A.
- Tornillos: ANSI B18.6.3 y ASTM A307, acero al carbón, Philips de cabeza plana.
- Pernos de expansión. Anclas auto perforante de coraza tubular de expansión con perno galvanizado.
- Compuestos fosfatados, anticorrosivos y pinturas horneadas
- Cerraduras y herrajes según planos de detalle

vii. Cerradura

Se instalarán para las cerraduras de ganchos metálicos para instalar los candados para su cierre.

2. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será por unidad (un) de tapas debidamente instalada con su marco, cerradura, pintada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: todos los materiales, equipos, herramientas, mano de obra y transportes dentro y fuera de la obra requeridos para la ejecución de la actividad especificada.

24. CALDERERIA

Esta especificación se refiere al diseño, fabricación, pruebas de taller, pintura, embalaje y suministro de los tipos de válvulas, compuertas deslizantes, accesorios y niples requeridos para el sistema de bombeo de alcantarillado, tal como se muestran en los planos de diseño.

El CONTRATISTA suministrará toda la mano de obra, herramientas, materiales de construcción, anclajes, soportes, ménsulas soldaduras, pinturas y demás equipos y elementos necesarios para montar, instalar, limpiar, pintar, pruebas y puesta en servicio, de todas las tuberías, válvulas y accesorios de acuerdo con los diámetros respectivos.

El trabajo descrito a continuación incluye el cargue, acarreo y descargue de las tuberías, válvulas y accesorios dentro del área de las estaciones de bombeo, incluyendo el transporte desde el sitio de almacenamiento de la INTERVENTORÍA hasta el sitio de instalación. Igualmente incluye la instalación de soportes, uniones o soldaduras, limpieza y pruebas hidrostáticas.

Las tuberías dentro de la estación de bombeo, válvulas y accesorios principales serán suministradas e instaladas por El CONTRATISTA, excepto donde se indique lo contrario, de acuerdo con estas especificaciones. El CONTRATISTA debe suministrar todos los accesorios que se requieran para que la instalación pueda efectuarse correctamente, aun cuando estos no se encuentren en la lista de los planos mencionados.

Serán por cuenta del CONTRATISTA todos los gastos de reparación o sustitución de tubos o accesorios que se dañen durante las operaciones de colocación.

Durante las labores de montaje, el CONTRATISTA tomará todas las precauciones necesarias para evitar daños o golpes en los tubos, bridas y accesorios. Se pondrá especial cuidado para evitar la entrada de partículas virutas, desperdicios, etc., al interior de la tubería. Los daños causados a la capa protectora de la pintura de las tuberías o accesorios deberán repararse cuidadosamente utilizando el esquema de pintura y preparación de superficies originales. Cualquier daño ocasionado en la tubería, por cualquier causa o por cualquier índole, durante las obras de montaje, será reparado por el CONTRATISTA a entera satisfacción de la INTERVENTORÍA.

Se deberán tomar todas las medidas necesarias para la alineación de las tuberías antes del pernado de las bridas. No se permitirá alinear la tubería por medio de los pernos y las bridas.

Todos los daños ocasionados en los equipos que a juicio de la INTERVENTORÍA hayan sido provocados por errores de alineación de las tuberías serán reparados por el CONTRATISTA sin costo adicional.

La localización de las bridas se muestran en los planos. Los huecos para los tornillos de las bridas deberán ser perpendiculares a las caras de las bridas. Todos los tornillos y espárragos deberán ser apretados uniformemente con las herramientas adecuadas. No serán permitidos martillos o herramientas de impacto. Se tendrá especial cuidado durante el apretamiento de los tornillos para asegurar una presión uniforme sobre el empaque y evitar sobrecargar uno o varios tornillos o deformar las bridas.

El CONTRATISTA podrá hacer modificaciones o correcciones menores donde sea necesario en la tubería para adecuarla satisfactoriamente al equipo. Estas modificaciones o correcciones se limitarán a reducir las diferencias presentadas por las tolerancias naturales del fabricante de las tuberías y del equipo, y a la colocación satisfactoria de la tubería respecto al equipo. Estas correcciones hacen parte del alcance del contrato.

En donde la tubería tenga que atravesar muros se tendrá cuidado que en los cruces con los muros se mantengan condiciones completamente estancas. Para todos los niples pasamuros el CONTRATISTA tendrá que suministrar y soldar las láminas de acero calibre 12 (ruanas) de acuerdo con lo indicado en los planos de obra civil, sin costo adicional para la INTERVENTORÍA. La tubería deberá estar libre de polvo y grasa con el fin de asegurar una unión estanca con el concreto. Los muros donde se presenten los cruces deberán calafatearse siguiendo la práctica normal para este tipo de trabajo; sin embargo, si lo solicita la INTERVENTORÍA deberán emplearse piezas pasamuros que garanticen la impermeabilidad.

Cuando se requieran tuberías o accesorios de acero se dejará el espacio necesario para colocar la junta metálica pernada, a presión o soldada, previamente aceptada por la INTERVENTORÍA. Las superficies de la junta deben ser perfectamente limpiadas con cepillo apropiado. Después se aplicará el lubricante apropiado y se colocará el anillo y el

empaquete correspondiente. Se deberá constatar que el empaque esté en el sitio correcto, antes de colocar los pernos y darles la tensión adecuada.

Las uniones soldadas deberán hacerse de acuerdo con la Norma ASA B31.1, última revisión o de acuerdo con las instrucciones de la INTERVENTORÍA.

Los soldadores que emplee el CONTRATISTA deberán ser calificados por la INTERVENTORÍA para las clases de soldadura que van a efectuar, de acuerdo con el código de la AWS. El CONTRATISTA deberá mantener un archivo sobre las soldaduras que se efectúen, que contengan entre otros la siguiente información:

- a. Calificaciones de los soldadores
- b. Método de soldadura
- c. Identificación de los soldadores para cada unión
- d. Informe sobre pruebas hidrostáticas

Las tuberías y accesorios que van a unirse deberán prepararse de acuerdo con la Norma ASA B.16.25, última revisión o equivalente aprobada por la INTERVENTORÍA. Una vez efectuadas las uniones, el interior de las tuberías deberá quedar liso, exento de rebabas, virutas, polvo o elementos extraños.

Las uniones de bridas deberán llevar empaques adecuados y deberán hacerse de acuerdo con la Norma ISO 2531 taladrada para PN 10. En todas las operaciones de instalación y alineamiento deberá tenerse especial cuidado para asegurar un ajuste perfecto de las bridas.

El CONTRATISTA instalará las válvulas de tapón, cheques etc., indicadas en los planos y/u ordenadas por la INTERVENTORÍA, haciendo adecuadamente su unión con las secciones de tuberías adyacentes, de manera que ninguna quede torcida o en posición forzada. Las válvulas grandes quedarán colocadas en apoyos de concreto o metálicos como se indiquen en los planos, o como ordene el INTERVENTOR.

Las válvulas deberán ser manejadas e instaladas conforme a las mismas especificaciones establecidas en las normas para limpieza, colocación y unión de tuberías y accesorios.

Las válvulas deberán ser instaladas con el eje, volante y vástagos en la misma posición que indiquen los planos. Los vástagos preferiblemente serán colocados verticalmente con la empaquetadura en la parte superior. En ningún caso se podrán instalar con la empaquetadura en el fondo.

Antes de instalar cualquier válvula de control, instrumento o pieza especial, el CONTRATISTA deberá estudiar cuidadosamente todas las instrucciones del fabricante para su mantenimiento y operación con el fin de establecer preliminarmente todas las posibles necesidades de colocar empaquetaduras o reajustar piezas. Si no dispone de dichas instrucciones, el CONTRATISTA deberá consultar previamente con la INTERVENTORÍA sobre el procedimiento adecuado. El CONTRATISTA deberá revisar todas las conexiones para comprobar el grado de asentamiento de los empaques y limpiará todos los aparatos y equipos para asegurar que todas las piezas móviles tienen libertad de movimiento y que se encuentran en buenas condiciones mecánicas.

Los accesorios se instalarán en los sitios indicados en los planos de acuerdo con la numeración asignada. Sin embargo, la INTERVENTORÍA podrá hacer cambios, los cuales deben ser convenidos por escrito con el CONTRATISTA.

Las juntas para los accesorios serán las indicadas para cada accesorio, y podrán ser de bridas o de empaques de caucho único o doble.

Las juntas de bridas deberán ser de acuerdo en el aparte de juntas en la especificación de accesorios de hierro fundido, de primera calidad, que coincida en la brida en toda su área, y con pernos de longitud apropiada y sin que vayan a poner la junta en tensión, pero de tal manera que sea impermeable. Las características de sus pernos y las roscas deberán previamente ser aprobadas por la INTERVENTORÍA.

Toda la soportería, embebidos, anclajes y piezas metálicas que deba suministrar el CONTRATISTA como parte de su trabajo de montaje deberá ser pintado de acuerdo con el siguiente esquema:

Preparación de la superficie de acuerdo con las Normas del Steel Structural Painting Council (SSPC), para limpieza manual con cepillo o grata metálica. La limpieza por chorro de arena deberá proveer un perfil de anclaje de 28 a 51 micrones para la pintura. La capa de pintura anticorrosiva deberá aplicarse dentro de las ocho horas siguientes a la

limpieza por chorro de arena; de otra manera, se deberá preparar nuevamente la superficie. La preparación de la superficie debe hacerse según la Norma SSPC-SP6.

Para la protección definitiva se aplicará un sistema epoxi-éster de tres capas: Anticorrosiva, capa intermedia y pintura de acabado.

Como anticorrosivo se usará un imprimante o base de resinas epóxicas modificadas con aceite, como el Mobil Epoxy Ester 13-R-55 o equivalente. Espesor de pintura seca: 50 micrones.

Como pintura intermedia se aplicará una pintura de alto recubrimiento a base de resinas epóxicas o poliamidos como catalizador, como el Mobil Hibuild Epoxy Serie 89 o equivalente. Espesor de pintura seca: 100 micrones. Como pintura de acabado se aplicará un esmalte epóxico como el Mobil Epoxy Enamel Serie 84 o equivalente. Espesor de pintura seca: 50 micrones.

Los parcheos o retoques necesarios en la pintura exterior de equipos y válvulas que se suministran para el montaje con su esquema de pintura definitiva por deterioro de la pintura original durante el transporte (en caso de ser efectuado por el CONTRATISTA) y/o montaje se hará así:

Limpieza manual con el cepillo o grata rotativa. La preparación de la superficie deberá cumplir con la Norma SSPC-SP3. El esquema de la pintura debe ser igual al especificado para la soportería, embebido y piezas metálicas, o según las pinturas suministradas por el propio fabricante para corregir los deterioros causados mediante el transporte, en caso de ser efectuado por el CONTRATISTA.

Durante el montaje deberá usarse una adecuada soportería temporal, donde quiera que sea necesario, de tal forma que los equipos, tuberías, válvulas y accesorios de los sistemas parcialmente montados queden seguramente presentados, hasta que todas las juntas sean hechas y el sistema de soportería pueda tomar la carga respectiva.

Toda obra rechazada por deficiencia en el material suministrado por el CONTRATISTA, o por defecto de construcción, deberá ser reemplazada o reparada por el CONTRATISTA a sus expensas, según lo ordene la INTERVENTORÍA y en el plazo que ella fije.

El CONTRATISTA deberá suministrar al CONTRATISTA de suministro los materiales y el personal de apoyo (técnicos y obreros) necesarios para que este pueda efectuar la puesta en marcha de los equipos.

1. VÁLVULAS DE RETENCIÓN HORIZONTAL DE DISCO OSCILANTE.

Las válvulas de Retención Horizontal de Disco Oscilante (Swing Check Valve) se usan en estaciones de bombeo de aguas residuales porque su funcionamiento es el adecuado para el tipo de flujo que transporta. Estas Válvulas deberán cumplir con los estándares de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), DNI, o similar. Serán de disco de cuerpo corto. El proponente deberá presentar junto con el suministro de las válvulas de retención, los certificados de fábrica de todos los ensayos efectuados y exigidos por las normas antes mencionadas, incluyendo: a) Ensayo del cuerpo de la Válvula completamente abierta a la presión máxima de servicio + el 50%; b) Ensayo del asiento con la válvula totalmente cerrada a la presión máxima de trabajo + el 50%; c) Ensayo neumático para prueba de estanqueidad DIN 3230, parte 5, pg1. Igualmente la válvula deberá estar garantizada para condiciones extremas de trabajo, para un ritmo de trabajo hasta de 10 maniobras por hora de servicio continuo. La válvula deberá fabricarse para una presión mínima 10 kg/cm².

A continuación se resumen las principales características de materiales que deben cumplir las válvulas de retención de disco oscilante.

Tabla Requisitos materiales válvulas de retención

DESCRIPCIÓN	MATERIAL
Cuerpo	Hierro fundido dúctil GGG-40, (Mat no 0.7040) DIN 1693, ó similar.
Disco	Hierro fundido dúctil GGG-40, (Mat no 0.7040) DIN 1693, ó similar, Recubierto en elastómero resistente a las aguas residuales.
Ventana de inspección	Hierro fundido dúctil GGG-40, (Mat no 0.7040) DIN 1693, ó similar.

Eje	Acero inoxidable X20 Cr13, DIN 17440 ó similar
Revestimiento Exterior	Epoxy de 12.5 mills mínimo, con dos manos de pintura anticorrosiva.

Cada una de las partes más importantes de las válvulas se describen a continuación:

El cuerpo de las válvulas de Retención Horizontal será del tipo de disco oscilante de corta longitud serie F4 DIN 3202, fundido en una sola pieza, en hierro fundido con grafito esferoidal (fundición nodular) GGG40 W. Nr./ Mat. no 0.7040 DIN 1693, ó similar con una resistencia a la tracción mínima de 400 N/mm². El cuerpo de la válvula deberá fabricarse con una ventana de inspección, con una tapa fácil de desmontar y hacer la limpieza de dicha válvula cuando se requiera. El proponente deberá revisar los planos con el fin de asegurarse, que la válvula de retención propuesta pueda instalarse y funcionar debidamente en la parte de la estructura señalada para tal fin.

El disco deberá ser fabricado en hierro fundido dúctil GGG 40 W. Nr./ Mat. no 0.7040 DIN 1693 ó similar, con una resistencia a la tracción mínima de 400 N/mm²., el disco debe girar alrededor de uno o dos ejes, los cuales deben estar fijos al cuerpo de la válvula. Los ejes en donde gira el disco deben ser de acero inoxidable X20 Cr13, DIN 17440. El disco debe estar recubierto de un elastómero resistente a la abrasión y corrosión de los químicos y ácidos que se encuentran en las aguas residuales. Su diseño deberá ser tal que permita mantener disponible el paso del flujo previsto y evitar en forma mejorada el reflujo de retorno.

La superficie de asiento en el cuerpo deberá ser de níquel puro, resistente a la abrasión y al desgaste, con maquinado de alta precisión, totalmente liso y libre de poros. La superficie de asiento deberá formar con el cuerpo una sola pieza homogénea, de tal forma que el material del asiento sea inseparable del material del cuerpo.

Las válvulas de retención, tendrán al interior y exterior preparación desde fábrica de la superficie con chorro de arena cercano al metal blanco, según la norma SSPC-SP6, aplicándosele la siguiente protección u homologada: 2 capas de pintura anticorrosiva epóxica poliaminoamidas, una capa de pintura intermedia epóxica y dos capas de pintura

epóxica de acabado. Cada capa tendrá un espesor mínimo de 2.5 Mills y máximo de 3 Mills, de tal forma que la protección final deberá tener 12.5 Mills mínimo de película seca. La pintura de acabado interior no deberá contener ningún elemento soluble en el agua, así como ningún producto susceptible de transmitir sabor y olor al agua, cualesquiera que fueren. La pintura exterior de acabado será apta para ser cubierta posteriormente con cualquier pintura epóxica existente en el mercado para igualar con los colores convencionales de ALCALDÍA MUNICIPAL.

Las bridas serán fundidas integralmente con el cuerpo de la válvula y deberán ser dimensionadas y taladradas según norma internacional ISO 2531, PN10.

El diseño de la válvulas de retención deberá producir la mínima pérdida de carga posible. El proponente deberá adjuntar a su propuesta la curvas correspondiente a la perdida de cabeza contra el flujo, velocidad de derrame para gran apertura y pérdida de carga en velocidad de derrame

El proponente deberá indicar los limites de operación segura y libre de cavitación de la válvulas de retención. Se debe adjuntar la curva de cavitación en función de la presión aguas arriba y aguas abajo de las válvulas de retención.

El diseño de la válvula deberá permitir que todos los elementos sean lo suficientemente rígidos, incluso los mecanismos de accionamiento, para que ésta pueda operarse contra la máxima presión nominal, actuando unilateralmente. Por tanto todas las válvulas deberán poder cerrar contra una velocidad de flujo máxima de 3 m/sg.

Deberá contar con un mecanismo eléctrico para indicar la posición en todo momento de la válvula de Retención. El dispositivo será capaz de generar una señal digital que indique las posiciones ABIERTO y CERRADO, tendrá lamparas de señalización para cada condición y dicha señal podrá llevarse a panel correspondiente para conectarse al PLC o Módulo I/O y sea monitoreada desde el centro de Control del Telemando de ALCALDÍA MUNICIPAL.

2. ACCESORIOS DE HIERRO FUNDIDO DÚCTIL GENERALES

Denominaremos así, a todos los accesorios bridados de Hierro Fundido Dúctil GGG 50, que sean necesarios fabricar para la conexión con un elemento especial como Tees, Codos, Brida ciega, Union de desmontaje, Nipples y Nipples Pasamuros. Todas las

bridas deben ser fabricadas y taladradas bajo la Norma ISO 2531 PN 10, y cumplir todas las especificaciones aquí descritas.

La resistencia mínima a la tracción será de 400 N/mm². El límite convencional de elasticidad a 0.2%, mínimo será de 300 N/mm². El alargamiento mínimo a la rotura será de un 5%.

Las piezas especiales serán sometidas en fábrica a un control de estanqueidad mediante aire a una presión de 1 bar, o bien con agua, en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1991.

Las piezas especiales o accesorios de hierro fundido dúctil, serán de junta de bridas.

La arandela de junta o empaque de bridas tendrá un espesor mínimo de 3 mm y estará reforzada si fuere necesario.

El material utilizado para los anillos de junta (automática, mecánica o de brida) será un elastómero EPDM, caucho el cual deberá tener como condición especial ser resistentes a los ataques de las aguas residuales de conformidad con la Norma Internacional ISO 4633 y 1817.

En la Norma Internacional ISO 2230-10973 se determinan las condiciones mas adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados.

Para todos los accesorios bridados deben incluirse el empaque o arandela descrita en el párrafo anterior por lo menos para una de las bridas, sin embargo el fabricante debe incluir un número adicional de los empaques para cualquier eventualidad. Además deben incluir los pernos las bridas.

Todos los pernos a utilizar en las juntas que tengan bridas serán de acero al carbón grado 8, y deben cumplir la Norma ISO 4014, 4032, a menos que en algún aparte se exija una especificación de mejor calidad.

La clase de espesor de las piezas especiales, con excepción las tees, será K12; la clase de espesor de las tees será K 14 en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1991.

Las piezas especiales estarán revestidas interiormente y exteriormente de pintura bituminosa con un espesor mínimo de 100 micrones o de un revestimiento epoxy

asegurando una protección equivalente.

Los accesorios comúnmente usados en estaciones de bombeo de agua cruda, potable y residual son: pasamuros, nipples, codos, reducciones, brida ciega, tees, uniones de desmontaje, bridas universales.

Estos accesorios deben cumplir todas las normas en cuanto a calidad de materiales descritos en los apartados 3.3.3 y 3.4.4. Los pasamuros, codos, reducciones, bridas ciegas serán bridados y deben fabricarse de conformidad a la norma ISO, taladrada PN 10.

3. MÚLTIPLE Y CODOS DE ACERO

Se refiere esta especificación a los accesorios tipo yee que se unen entre si por medio de bridas, luego esta yee deberá ir soldada a un codo de 45° el cual deberá ser extremo liso para ser soldado a la yee y brida por el otro extremo, toda esta pieza forma un solo accesorio así definida en el cuadro de cantidades. La unión de todos estos accesorios forman el múltiple. El múltiple y los codos que se unen a él, serán de acero con una costura longitudinal. Las láminas de fabricación deben ser como mínimo Schedule 40 para diámetros iguales o menores a 300mm (12"). Para diámetros mayores utilizar lámina de acero de 3/8". Todas deben cumplir la Norma ASTM-A53 Clase A tipo S y ser aptas para trabajar a 150 psi; el proponente debe indicar las presiones de diseño y prueba. Las bridas deber ser de acero, para soldar a la tubería, y serán taladradas según las Normas ISO 2531 PN 10. Las yeas con sus codos tendrán las medidas definidas en los planos.

El proceso de soldadura para la unión de nipples y codos y bridas se debe especificar en la propuesta. Además del material de aporte. La calificación de las soldaduras se hará según Norma AWS-D10.9 calidad AR2 y el procedimiento para su aplicación según Norma AWS-30.

Las yeas y codos de acero deben tener protección según el procedimiento indicado en el aparte de "Pinturas" correspondiente a la "Instalación de bombas y accesorios".