





| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

CONTENIDO

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

- 1.1 Preliminares
- 1.2 Impacto Urbano
- 1.3 Excavaciones
- 1.4 Rellenos
- 1.5 Retiro Y Disposición De Materiales
- 1.6 Suministro De Tubería
- 1.7 Instalación de tubería
- 1.8 Domiciliarias
- 1.9 Pozos De Inspección
- 1.10 Rotura Construcción Vía, Anden, Piso Y Sardinel
- 1.11 Suministro E Instalación De Acero
- 1.12 Concretos
- 1.13 Suministro E Instalación Equipo De Bombeo
- 1.14 Caseta De Operaciones
- 1.15 Cerramiento
- 1.16 Terraplén De Protección
- 1.17 Especificación Técnica para Tratamiento PTAR y Protección Talud con Malla.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

Generalidades

La ejecución de las obras de alcantarillado para pequeñas poblaciones deberá realizarse de acuerdo con los planos aprobados del proyecto. Todo cambio en los mismos, deberá ser consultado cuando éste modifique la concepción base del proyecto dándose las razones que puedan motivar tales cambios. Las pequeñas modificaciones deberán figurar en los planos de construcción indicando la ubicación definitiva de las obras.

Normas técnicas a adoptarse en la construcción

La construcción de la obra, se efectuará de conformidad con las siguientes Normas y Reglamentos:

- Reglamento Nacional de Construcciones
- Norma ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas).
- Norma de Sismoresistencia 98.
- Normas A.C.I (American Concrete Institute).
- Normas A.S.T.M. (American Society for testing and Materials).
- Normas A.A.S.H.O. (American Association of State Highway Officials).

1.1 PRELIMINARES

- **Localización y replanteo**

El replanteo y la nivelación de las líneas y puntos secundarios serán hechos por el Contratista inmediatamente después de la entrega de los planos y referencias por parte del Contratante, de acuerdo con los planos de construcción. Todas las líneas y nivelaciones estarán sujetas a la

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

revisión del Contratante, pero tal revisión no relevará al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de tales líneas y niveles.

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

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

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

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

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

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Replanteo

Definición

Se entenderá por replanteo de las obras, los levantamientos topográficos que ejecutará el contratista para localizar los mojones de referencia de la poligonal base utilizada en el diseño; para establecer los mojones BM para el control altimétrico; y todos los levantamientos necesarios para el establecimiento de los ejes de las obras, el control de la construcción y la medición periódica de las cantidades de obra.



Alcance del trabajo

El contratista deberá suministrar los equipos adecuados y el personal entrenado para ejecutar el replanteo con la precisión requerida y a satisfacción de la interventoría. Complementariamente, el contratista deberá suministrar los materiales para construir los mojones de referencia planimétricos y altimétricos, las estacas de madera y las libretas de campo.

Ejecución del trabajo

El contratista efectuará el replanteo de las obras con base en los datos topográficos dados en los planos de construcción de las obras o los suministrados por la interventoría. La interventoría aceptará el trabajo de replanteo preliminar mediante la comprobación de que los ejes de las obras ocupen la posición indicada en los planos con respecto a las edificaciones existentes y los accidentes topográficos. La precisión de los levantamientos topográficos, comprobable con las libretas o carteras de campo, deberá estar dentro de los siguientes errores de cierre:

- Para los levantamientos planimétricos, los cierres en ángulo y en distancia deben ser similares a los de los levantamientos efectuados para el diseño de las obras. El error máximo admisible en el cierre de poligonales será de 1:4000 en terrenos planos, y de 1:2000 en terrenos quebrados. El

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

error máximo admisible en el cierre angular será siendo n el número de vértices de la poligonal y "a" la aproximación del teodolito.

- El error de cierre de las nivelaciones, medido en centímetros, no deberá ser mayor a la raíz cuadrada de la longitud en kilómetros de la línea nivelada.

La aceptación por parte de la interventoría a los trabajos de replanteo no exonera al contratista de su responsabilidad por errores de localización o nivelación en cualquiera de las partes de la obra.

El contratista tendrá la obligación de informar oportunamente a la interventoría sobre errores de la localización de las obras dada en los planos.

Medida y pago

El replanteo de las obras no se medirá para efectos de pago. Los trabajos de replanteo ejecutados a satisfacción de la interventoría se pagarán al contratista al precio global consignado en el formulario de precios del contrato.

Dicho precio global será la compensación total y única que recibe el contratista por el personal; equipos; materiales; por la administración, imprevistos y utilidad; y por los demás costos necesarios para efectuar el replanteo de las obras a satisfacción de la interventoría.

Desmonte limpieza y descapote

Descripción, definición

Esta especificación se refiere a la limpieza de las áreas que ocuparán las obras del proyecto y de las zonas o fajas laterales reservadas para aislamiento, mantenimiento o almacenamiento y explotación de materiales de las obras, mediante el retiro y disposición de aquellos objetos que por su naturaleza impidan o sean inconvenientes para el desarrollo normal de los trabajos.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Se entiende por descapote, la remoción de la capa superficial del terreno natural, incluyendo hierbas y pastos, en un espesor suficiente para eliminar tierra vegetal, turba, cieno, materia orgánica y demás materiales indeseables para el desarrollo de la obra.

Alcance de los trabajos

El trabajo objeto de esta especificación comprende el suministro de toda la planta para la limpieza del terreno; el desmonte necesario de las áreas cubiertas de rastrojo, bosque, pasto y cultivos; la remoción de tocones y raíces; y la demolición o retiro de estructuras menores existentes encima del nivel del terreno y que obstaculicen la ejecución de las obras, excepto cuando los planos o los pliegos de condiciones establezcan que estos trabajos se ejecutarán de acuerdo a otras especificaciones.

En el alcance del trabajo se incluye también la disposición o eliminación de todos los materiales provenientes de las operaciones de desmonte, descapote y limpieza, en los sitios indicados en los planos de construcción o autorizados por la Interventoría.

Construcción

Para efectos de aplicación de la especificación, se considerará que la profundidad del desmonte, limpieza y descapote es de 20 cm.. Cualquier exceso sobre este valor se considerará como: excavación en Material Común.

La labor de descapote se iniciará cuando estén concluidas las de desmonte y limpieza y no antes.

Los trabajos de desmonte y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas por la interventoría y de acuerdo con procedimientos aprobados por ésta.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Solamente se podrá talar aquellos árboles que autorice la interventoría. Para los demás se deberá tomar todas las medidas necesarias para evitar que sean dañados durante o después de la construcción.

Los trabajos se deberán ejecutar de tal modo que no causen daño a estructuras, servicios públicos, cultivos o propiedades cuya destrucción o deterioro no están previstos en los planos ni sean necesarios para la construcción de las obras. El contratista será responsable por todo perjuicio resultante de la contravención de estas normas y la interventoría por esta causa podrá ordenar la modificación de los procedimientos utilizados o la suspensión de los trabajos respectivos.

El contratista no podrá iniciar el desmonte, limpieza y descapote de las áreas de préstamo o canteras y otras fuentes de materiales, lo mismo que de aquellas de su conveniencia como caminos de acceso o construcción, campamentos, instalaciones o depósitos de materiales, sin contar con la aceptación de la interventoría para el sitio y el área escogidos para disposición de los materiales sobrantes. Al terminar las obras, el contratista deberá dejar los sitios ocupados limpios, y en aquellos que determine la interventoría o indiquen los planos, deberá recuperar el paisaje natural existente antes de la ocupación.

En las áreas sobre las cuales se van a cimentar terraplenes y estructuras, los tocones y raíces deberán eliminarse hasta una profundidad de 20 cm. debajo de los niveles en que hayan de operar los equipos de compactación; fuera de dichas áreas cuando no se indique lo contrario en los planos o lo autorice la interventoría, los tocones podrán dejarse cortados a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se conformará y compactará hasta que la superficie se ajuste a la del terreno adyacente.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Investigación de interferencias

No obstante que el CONTRATANTE suministrará, sin que sea obligatorio, las indicaciones sobre las interferencias existentes, con base en informaciones obtenidas de las distintas Empresas de servicios públicos, se podrán presentar otras no mostradas en los planos, cuya obtención es responsabilidad del Contratista con el fin de no retardar la iniciación o ejecución de los trabajos.

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

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

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

El Contratista deberá adelantar las relocalizaciones de las instalaciones que interfieran con los trabajos que va a ejecutar, en un todo de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones y con las indicaciones de las compañías de servicios públicos cuyas instalaciones necesitan ser relocalizadas. Las relocalizaciones deberán ser programadas por el Contratista con la debida

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

anticipación y de acuerdo con el CONTRATANTE, propietarios y/o demás compañías de servicios públicos cuyas instalaciones necesiten ser relocalizadas.

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



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

Cuando se presenten interferencias en la zanja excavada o adelante del frente de trabajo o en cualquier otro sitio, con obstáculos cuya remoción y construcción sea de ejecución prolongada, el CONTRATANTE podrá determinar la continuación de la obra en otro tramo, mientras se resuelven los problemas en el tramo referido, para que los plazos y precios del contrato sean respetados. El CONTRATANTE podrá autorizar la verificación de interferencias mediante el uso de martillos perforadores; para tal fin el Contratista deberá solicitar con suficiente anticipación la autorización para la ejecución de las perforaciones.

Modificaciones

Si el Contratista encuentra diferencias notables entre la información recibida, los planos y el terreno en el proceso de localización y trazado, informará a la interventoría para tomar una decisión conjunta al respecto.

Si se propone un cambio en la localización que optimice el proyecto, lo comunicará también por escrito al interventor quien definirá con el Contratante su costo y beneficio.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Cuando se realicen cambios en la localización ya sea por diferencias con los planos de diseño, o por sugerencia del Contratista o por interferencias y aceptado el Interventor, se levantará un acta de la modificación, con copia para informar a la el Contratante.

Estas modificaciones deben quedar consignadas en las carteras topográficas que el constructor entregará al interventor. En las carteras topográficas, quedará clara constancia de las modificaciones autorizadas o cambios debido a inconsistencias con los planos de diseño, haciendo referencia a la fecha de la modificación y acta correspondiente.

El Contratista debe colocar mojones de concreto como puntos de referencia de común acuerdo con la interventoría a lo largo del eje de la tubería al terminar su instalación en zonas no urbanas y en zonas urbanas donde indique el Interventor. Estos mojones serán de 4000 psi y deben vaciarse en el sitio con placa de bronce en su parte superior e identificada con número y nombre de la línea, amarrada al sistema geodésico.

Medida

La medida para efectos de pago de esta actividad será el metro (m) medido sobre la proyección horizontal.

Para los mojones de concreto, será la unidad (Un) construidos de acuerdo a los requerimientos y aceptados por el Interventor.

Pago

La localización y replanteo se pagará por una sola vez pero su realización se hará las veces que sean necesarias durante el desarrollo de los trabajos motivo del contrato.

Los mojones de concreto con placa de bronce, corresponde al número de mojones construidos y aceptados por el Interventor

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El precio unitario incluye todos los costos de materiales, equipo y mano de obra necesarios durante todo el tiempo de la construcción y se rectificará o repetirá total o parcialmente en los casos que sea necesario.

Actividades que no tienen medida ni pago

- ✓ El retraso en la ejecución del replanteo o la repetición de éste, no se reconocerá como pago ni causa justificada para el incumplimiento de la ejecución de las obras.
- ✓ El deterioro y reemplazo y/o robo o pérdida de equipo y accesorios para realizar el levantamiento y replanteo.

Ítem de pago



Todo el costo de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

| DESCRIPCION ITEM | UNIDAD |
|---|--------|
| Localización y replanteo | m |
| Mojones en concreto con placa de bronce | Un |

1.2 IMPACTO URBANO

- **Impacto urbano**

Para cualquier tipo de obra, es importante adoptar los controles y medidas necesarias para preservar el bienestar urbano y la seguridad de la comunidad, así como para garantizar los servicios públicos, el uso del espacio público, y minimizar las dificultades que resultan de los desvíos de tránsito y de la reconstrucción o relocalización de otros servicios públicos afectados por la obra.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Para iniciar la obra, se debe contar, entre otras cosas, con:

- ✓ Licencia de Excavación.
- ✓ Licencia de intervención y ocupación del espacio público. Así mismo, se deben expedir los respectivos permisos de aprovechamiento forestal, bloqueo y trasplante de material vegetal, así como los de instalación de vallas.
- ✓ Permiso de Perifoneo



Señales y protecciones

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

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

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

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

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

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

El Contratista tomará durante el tiempo que duren los trabajos y hasta su entrega final, todas las medidas pertinentes para conservar y evitar daños a todas las zonas aledañas, a las zonas de trabajo y a todos los servicios públicos que interfieran con la obra y reparará los que se deterioren a causa de los trabajos.

Cierre de vías

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

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

El Contratista deberá construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales sobre las zanjas, con el fin de permitir el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos. Las vías de acceso cerradas al tránsito deberán ser protegidas con barricadas, construidas como se indica más adelante, de tipos fijos o móviles y señalizados con los indicativos de desvío de acuerdo con la entidad competente, los cuales deberán estar iluminados durante la noche. Si el Contratante lo considera necesario, se dejarán vigilantes debidamente equipados.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Señales de tránsito

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

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



Conos: Los conos de delineación serán de color rojo o anaranjado.

Pasos temporales peatonales y para vehículos

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

Barreras de cinta plástica reflectiva

Con el fin de aislar las zonas demarcadas para la ejecución de los trabajos, se utilizarán barreras móviles de cinta plástica reflectiva. Las barreras estarán formadas por una (1) banda horizontal de cinta reflectiva de polietileno calibre 4, de diez (10) centímetros de ancho con franjas alternadas de color anaranjado y negro que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

intervalos regulares por soportes verticales de 1.20 metros de altura, distanciados cada tres (3) metros y que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite. Los soportes portátiles se fabricarán en párales de madera embebidos en bloques de concreto según las dimensiones que indique el Contratante. El Contratista deberá reemplazar inmediatamente los tramos de cinta dañada, deteriorada y/o faltante y realizar un mantenimiento permanente de las barreras para garantizar su limpieza y visibilidad

Campamento

El Contratista deberá ubicar y construir un campamento de obra con un área entre 54 y 79 m², adecuado para la correcta ejecución del contrato. Su valor será reconocido como un valor global por lo cual antes de su construcción, el Contratista deberá presentar un diseño del mismo para su aprobación por parte de la Interventoría.

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

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

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

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |



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

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

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

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

El campamento podrá ser adecuado en predios arrendados por el Contratista y algunos patios de material o instalaciones sanitarias provisionales serán ubicados en la zona de influencia del la obra con autorización de la Interventoría y deberán instalarse en zonas donde no interfieran con el desarrollo normal del proceso constructivo. En este caso, la Interventoría pagará al Contratista un valor mensual por el canon de arrendamiento, que no podrá superar el valor contemplado globalmente en los formularios de cantidades y precios.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

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

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

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



Medida

La unidad de medida para el campamento será global, previa aprobación de diseños por parte de la Interventoría y su posterior construcción, bien sea por la construcción total o parcial del campamento o mejoras a instalaciones existente.

Tendrá como medida global el suministro de toda la mano de obra, materiales, planta y equipos necesarios para llevar a cabo la instalación y mantenimiento de las de las señales y protecciones, barreras de cinta plástica, y demás obras de seguridad, así como la investigación de interferencias.

Manejo de aguas durante la construcción

Para el caso de manejo de aguas en otros frentes de trabajo, producto de aguas subterráneas y superficiales, producto de las aguas freáticas, pluviales, o residuales domésticas, de las redes permanentes o provisionales de acueducto y/o alcantarillado existentes en la zona, el costo de los manejos bien sea por desviaciones, bombeos o cualquier otro tipo de actividad, ésta labor

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

deberá estar incluida en los precios unitarios correspondientes que permitan adelantar la ejecución del ítem correspondiente.

El manejo de agua comprende el suministro y aplicación de todos los medios, materiales, organización, mano de obra y equipos, necesarios para mantener libres de agua las obras en ejecución que así lo requieran, sin menoscabo de la protección necesaria de construcciones vecinas a la obra. Es obligatorio también, tomar todas las precauciones que sean necesarias a fin de evitar deterioro e inundaciones en zonas aledañas a la obra.

Como referencia utilizable para la planificación del manejo del agua durante la construcción, El CONTRATISTA deberá consultar el régimen Hidrológico del río.

Alcance

El Contratista deberá ejecutar las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones superficiales e infiltraciones subterráneas las zonas de construcción y demás sitios, donde la presencia de agua afecte la calidad, el rendimiento o la economía de la construcción, aún cuando ellas no estuvieren indicadas en los planos ni hubieren sido determinadas por El Interventor.

Los trabajos y obras provisionales a que se refiere esta especificación, servirán para desviar, contener, evacuar y/o bombear las aguas, de modo tal que no interfieran con el adelanto de las obras por construir, ni su ejecución y conservación adecuadas, ni produzca daños a construcciones o zonas vecinas. El CONTRATISTA deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo durante el tiempo que sea necesario para la correcta ejecución de la obra y así deberá considerarlo en los correspondientes análisis de precios. Se deberá mantener libre de agua las zonas sobre las cuales se ejecutarán todas y cada una de las actividades que conforman el proyecto de construcción de la bocatoma y sus obras complementarias.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |



El Contratista deberá efectuar todos los trabajos necesarios para remover las obras de control de aguas o anular su efecto cuando no se requieran o El Interventor 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 los fines que persigue el proyecto.

El Contratista deberá prever y mantener suficiente equipo en la obra, para las emergencias previsibles en los trabajos que abarca esta especificación.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Interventor el plan detallado que piensa poner en marcha para el control y manejo de las aguas 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 a utilizar en la desviación del cauce, bombeos o sistemas de desecación que se propone usar. El Contratista deberá tener aprobado el plan, quince (15) días calendario antes de la iniciación de cada obra específica.

Las obras provisionales para manejo de aguas durante la construcción incluirán ataguías, bombeos, y conducciones, y todas las actividades necesarias para mantener seco el tramo de la zona en donde se adelantarán las obras. La aprobación por parte del Interventor a dicho plan de trabajo y la autorización para que ejecute cualquier otro trabajo con el mismo fin, no relevan al Contratista de su responsabilidad por el mismo; por consiguiente, deberá tener cuidado suficiente de ejecutar las obras y trabajos de manejo de agua durante la construcción de tal manera que no ocasione daños ni perjuicios a las empresas de servicio públicos o a terceros, y será el único responsable por los que se produzcan por causas derivadas de estos trabajos.

Así mismo deberá calcular la cantidad y capacidad de los equipos requeridos para garantizar el drenaje de la excavación durante el tiempo que se requiera, el cual debe permanecer por lo menos hasta que las losas de fondo, y otras estructuras estén construidas. El desmonte de las obras o equipos a utilizar en el manejo de las aguas y su retiro deberá ser autorizado por la Interventoría.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El Contratista además deberá presentar a la Interventoría un Plan de Contingencia para cuando se presenten crecientes que afecten el sistema empleado de desvío del agua, con el fin de que sea restituido a la mayor brevedad posible y no afecte el sistema de captación y las obras de propiedad de las empresas de servicios públicos.

El Contratista deberá analizar los precios unitarios movimiento de tierras, costos de permisos y licencias, excavaciones, bombeos, con el fin de establecer un precio global durante la ejecución de las obras.

El Contratista debe analizar el desvío de las aguas de tal forma que en el momento de la construcción de la bocatoma y sus obras complementarias no haya lugar a ítems adicionales del pago, por este concepto.

El Contratista suministrará todos los recursos necesarios (maquinaria, herramientas, mano de obra, materiales, servicios de administración, dirección técnica, ingeniería, control de calidad, etc.) para la construcción de las obras provisionales incluidas en el plan para manejo de aguas durante la construcción, presentado por EL Contratista y aprobado por El Interventor.

Las piezas, materiales y elementos que debe suministrar el Contratista deberán, en forma prioritaria, diseñarse, fabricarse y probarse de acuerdo con las normas ICONTEC vigentes, aplicables a dichos productos.

Todos los trabajos, materiales y equipos estarán sujetos a inspecciones o pruebas por parte El Interventor en cualquier momento y en cualquier estado de terminación tanto en el sitio como fuera de él, según El Interventor lo juzgue necesario.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Medida

Los gastos que ocasionen los trabajos para manejo de aguas se medirán por un valor global y por una única vez al momento de terminar las obras en el cauce del río.

Por lo anterior, en el análisis de precios unitarios deberá considerar el suministro de todos los equipos, herramientas, materiales, mano de obra, y transporte, necesarios en la ejecución del plan para el MANEJO DE AGUAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.

También incluye la construcción de obras provisionales (incluyendo la remoción de las que fuere necesarias según orden impartida por EL INTERVENTOR), instalación de bombes, manejo y disposición del agua y demás trabajos que haya necesidad de efectuar conforme con lo que se describe en esta especificación, a plena satisfacción de la INTERVENTORÍA.

1.3 EXCAVACIONES, DEMOLICIONES Y TRASLADO DE ESTRUCTURAS

Generalidades

Los trabajos de excavación deberán estar precedidos del conocimiento de las características físicas locales, tales como: naturaleza del suelo, nivel freático, topografía y existencia de redes de servicios públicos.

Si existen indicios de que las condiciones del suelo y de freática son desfavorables para la excavación, es recomendable hacer sondeos en sitio para verificarlos, y conocer con anticipación si es necesario hacer tablaestacado, entibado, pañeteo de paredes y/o drenaje de zanjas.

La excavación en corte abierto será hecha a mano con equipo mecánico, a trazos, anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o presentes especificaciones.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Excavación de zanjas

Para la excavación de las zanjas el constructor deberá seguir las siguientes recomendaciones:

- a) Se deberán eliminar las obstrucciones existentes que dificulten las excavaciones.
- b) Las zanjas que van a recibir los colectores se deberán excavar de acuerdo a una línea de eje (coincidente con el eje de los colectores), respetándose el alineamiento y las cotas indicadas en el diseño.
- c) El límite máximo de zanjas excavadas será de 300 m.
- d) Si se emplea equipo mecánico, la excavación deberá estar próxima a la pendiente de la base de la tubería, dejando el aplanamiento de los desniveles del terreno y la nivelación del fondo de la zanja por cuenta de la excavación manual.
- e) En los terrenos rocosos (donde la profundidad relativa de la red deberá ser evitada al máximo), se podrán usar perforaciones apropiadas.
- f) El material excavado deberá ser colocado a una distancia tal que no comprometa la estabilidad de la zanja y que no propicie su regreso a la misma, sugiriéndose una distancia del borde de la zanja equivalente a la profundidad del tramo no entibado, no menor de 30 cm.
- g) Tanto la propia excavación como el asentamiento de la tubería deberán ejecutarse en un ritmo tal que no permanezcan cantidades excesivas de material excavado en el borde de la zanja, lo que dificultaría el tráfico de vehículos y de peatones.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- h) El ancho de las zanjas dependerá del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación. En el cuadro 1, se presenta valores de ancho recomendables en función a la profundidad y diámetro de la tubería.
- i) El ancho de la zanja deberá ser uniforme en toda la longitud de la excavación y en general debe obedecer a las recomendaciones del proyecto.

Ancho de la Zanja

| Diámetro Nominal | | Ancho de Zanja | |
|------------------|------|----------------|-------------|
| mm | pulg | Mínimo (cm) | Máximo (cm) |
| 100 | 4 | 45 | 70 |
| 150 | 6 | 45 | 75 |
| 200 | 8 | 50 | 80 |
| 250 | 10 | 55 | 85 |
| 315 | 12 | 60 | 90 |
| 400 | 16 | 70 | 100 |
| 450 | 18 | 75 | 105 |
| 500 | 20 | 80 | 110 |

- j) En los planos generales se darán las recomendaciones de acuerdo al tipo de terreno. Las zanjas se realizarán en cada punto con la profundidad indicada por el perfil longitudinal.
- k) Pocas veces utilizada en entorno urbano, debido a las superficies que requiere, la realización de taludes consiste en dar a las paredes una inclinación denominada “ángulo de talud”, que debe aproximarse al ángulo de fricción interno del terreno. Este ángulo varía con la naturaleza de los terrenos hallados.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- l) Cuando se hace el entibado de zanjas, lo que se debe considerar como ancho útil es al espacio que existe entre las paredes del entibado, excluyendo el espesor del mismo.
- m) Las excavaciones para los pozos de visita deben tener las dimensiones de diseño aumentadas del espacio debido al entibado y a las formas, en caso sean necesarias.
- n) En caso de reposiciones o reparación de redes y cuando el terreno se encuentre en buenas condiciones, se excavará hasta una profundidad mínima de 0,15 m por debajo del cuerpo de la tubería extraída.
- o) Las excavaciones no deberán efectuarse con demasiada anticipación a la instalación de las tuberías, para evitar derrumbes y accidentes.

Sobreexcavaciones



Las sobreexcavaciones se pueden producir en dos casos:

- a) Autorizada: Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas no son las apropiadas tales como: suelos orgánicos, basura u otros materiales fangosos.
- b) No autorizada: Cuando el constructor por negligencia, ha excavado mas allá y más debajo de las líneas y gradientes determinados.

En ambos casos el constructor estará obligado a llenar los espacios de la sobreexcavación con concreto $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$ u otro material apropiado, debidamente acomodado y compactado.

- **Excavación manual material común $h = 0 - 1.5 \text{ m}$**

El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de conglomerado ni de roca y que puede extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como maquinaria, barras, picas y palas.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.

Medida

La medida para el pago de todas las excavaciones, será el volumen por metro cúbico (m³) de material aproximado al décimo de metro cúbico excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría.

Para la medida de la excavación se asemejarán a figuras regulares y se aplicará el método del promedio de áreas de secciones consecutivas al material en el sitio, descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente, y su pago se efectuará dependiendo del tipo material, de excavación, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

La medida se hará después de realizada la excavación con presencia del Contratista, para acordar la clasificación de los materiales y se registrará diariamente dejando claro la localización, fecha y porcentajes de clasificación de los materiales excavados. Si el Contratista no participa de la medida y en la clasificación se entenderá que renuncia a sus derechos en cuanto a la clasificación de los materiales y quedarán como únicos validos los estimados y registrados por el Interventor.

La remoción de derrumbes se medirá por el numero de metros cúbicos (m³) del material en su posición original, determinado con base en las secciones transversales del proyecto tomadas antes y después de ocurrir el desprendimiento.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Pago

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones y debe incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, transporte, y regada del material de corte dentro de la obra a una distancia no mayor de 100 m (acarreo libre), energía, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

El precio unitario de excavación propuesto por el Contratista debe tener en cuenta que se realizarán diferentes tipos de excavación (zanjas, estructuras, misceláneas, vías, remoción de derrumbes y otras) y que se excavarán diferentes tipos de material con características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades.

Los precios propuestos para la excavación en roca, deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo, la adquisición de permisos, el transporte, almacenamiento y utilización de explosivos, la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue, igualmente el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad, y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad. El retiro, cargue y botada de los materiales excavados o cortados se pagará en el ítem correspondiente.

Los precios propuestos para la excavación, deben incluir el costo del entibado que se requiera.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem cargue, retiro y botada de material sobrante.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

Actividades que no tienen medida ni pago

No se reconocerá pago separado y al elaborar su precio unitario el Contratista debe tener en cuenta la investigación de suelos correspondiente y la información existente y disponible por la EL CONTRATANTE.

Igualmente debe tener en cuenta los informes y mapas disponibles en las diferentes entidades estatales relacionadas con este tipo de proyectos así como el resultado de la inspección del terreno efectuada por el proponente

No habrá medida ni pago por separado por los costos correspondientes a:

- ✓ El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del Contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones. La construcción y/o adecuación.
- ✓ No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.
- ✓ Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la interventoría.
- ✓ Relleno en concreto o cualquier otro material, de las excavaciones mostrados en los planos o indicados por la interventoría y que en concepto de ésta deban rellenarse.
- ✓ Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al Contratista.
- ✓ La remoción o tala de raíces que se encuentren en los sitios de excavación.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- ✓ No habrá medida ni pago por separado por los trabajos relacionados con el uso de explosivos, pues su costo debe quedar incluido en los precios unitarios de excavaciones en roca y/o demoliciones según el caso.
- ✓ Tampoco se reconocerán pagos mayores, costos o ampliaciones de plazo por las dificultades que se presenten por la adquisición y permisos de explosivos, licencias, primas e impuestos requeridos, cancelados a otras entidades y/o a terceros.
- ✓ La reparación de daños a cualquier estructura existente, a personas o a redes provisionales por métodos de excavación inadecuados.
- ✓ No habrá pago por separado del entibado requerido, este deberá estar incluido dentro del ítem excavaciones.
- ✓ Todos los demás trabajos que deba ejecutar el Contratista para cumplir con esta especificación y que no son objeto de pago separado.



Actividades que tienen medida y pago de acuerdo con otras especificaciones

El costo del saneamiento del fondo de las zanjas se incluye en el precio del metro (m) de la tubería de acueducto ya colocada, si así se indica en los planos, de lo contrario se conciliará con el Interventor.

La medida y pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes, se pagará de acuerdo a la especificación correspondiente.

Ítem de pago

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

| DESCRIPCION ITEM | UNIDAD |
|------------------------------|----------------|
| Excavación en material común | |
| De 0 a 1.5 m de profundidad | m ³ |
| De 1.5 a 4 m de profundidad | m ³ |
| Mayor a 4 m de profundidad | m ³ |

- **Excavación material común h>1.5 m incluye entibado y bombeo**

El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de conglomerado ni de roca y que puede extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como maquinaria, barras, picas y palas. Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.

ENTIBADO Y TABLAESTACADO

Generalidades

Se define como entibado al conjunto de medios mecánicos o físicos utilizados en forma transitoria para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras.

Antes de decidir sobre el uso de entibados en una zanja se deberá observar cuidadosamente lo siguiente:

- Al considerar que los taludes de las zanjas no sufrirán grandes deslizamientos, no se deberá olvidar que probablemente se producirán pequeñas deformaciones que traducidas en asentamientos diferenciales pueden dañar estructuras vecinas.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- Las fluctuaciones del nivel freático en el terreno modifican su cohesión, ocasionando por lo tanto rupturas del mismo.
- La presencia de sobrecargas eventuales tales como maquinaria y equipo o la provocada por el acopio de la misma tierra, producto de la excavación, puede ser determinante para que sea previsto un entibamiento. En estos casos será la experiencia y el buen criterio los factores que determinen o no el uso de un entibado.

Materiales empleados en el entibado

Para la mayoría de los casos tenemos la madera (ocho, pino u otro tipo de madera de construcción). En casos de mayor responsabilidad y de grandes empujes se combina el uso de perfiles de hierro con madera, o solamente perfiles, y muy eventualmente el concreto armado.

Madera: Son piezas de dimensiones conocidas de 1" x 6"; 1" x 8"; 1" x 10", o en su caso de 2" x 6"; 2" x 8"; 2" x 10" y para listones de 2" x 4"; 3" x 4". Las piezas pueden tener los bordes preparados para ensamble hembra y macho. Se usarán también como puntales, rollizos en diámetros mínimos de 4" y 6".

TIPOS DE ENTIBADO

- Apuntalamiento:** El suelo lateral será entibado por tablones de madera (de 1" x 6") espaciados según el caso, trabados horizontalmente con puntales de madera de 4" y 6" o vigas solera de madera de diferentes secciones.
- Abierto:** Es el más usual, utilizado en terrenos firmes y en zanjas poco profundas. Este entibado no cubre totalmente las paredes de la zanja, dejando descubiertas algunas porciones de tierra.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

c) **Cerrado:** Empleado en zanjas de una profundidad mediana, variando su utilización en función del tipo de suelo y de la necesidad de una mayor protección. Este tipo de entibado cubre totalmente las paredes laterales de la zanja.

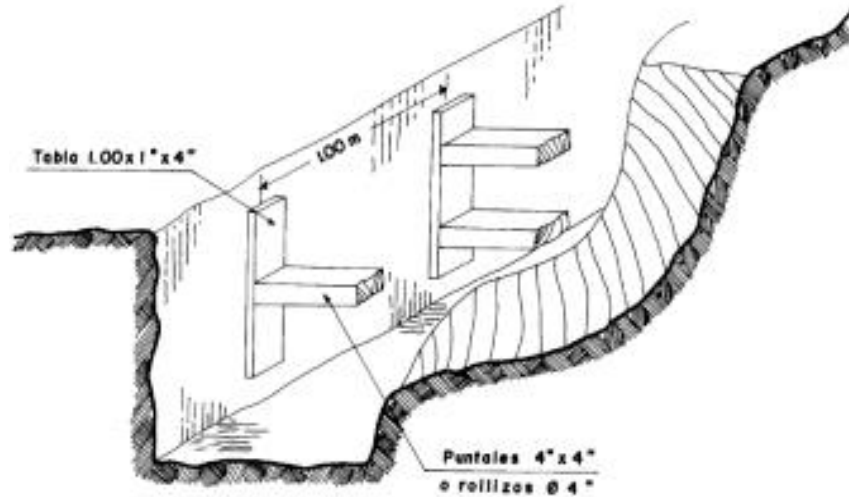
Aun cuando el suelo no fuera estable, no será necesario el entibado cuando:

- Cuando sea factible excavar la zanja con las paredes inclinadas, siempre que se tenga la seguridad de la estabilidad de la zanja, en ese caso el ancho del fondo de la zanja deberá adoptar los valores presentados en el cuadro especificaciones.
- En algunos casos, las zanjas se vuelven inestables con longitudes de excavación mayor a 5 m; por tanto, podría evitarse esta inestabilidad si se ejecuta la excavación de forma discontinua; se excavan extensiones entre 3 y 5 m, dejando el suelo intacto entre 0,5 y 1,0 m, y volviendo a excavar nuevamente. Para ello, se deberá verificar si la estabilidad de la zanja no se vea comprometida. La parte de la tierra que separa las dos partes excavadas se llama "damero". Al nivel de la solera de la zanja se abre un pequeño túnel bajo el "damero", y se hace la conexión entre los dos tramos, permitiendo así el asentamiento de la tubería.

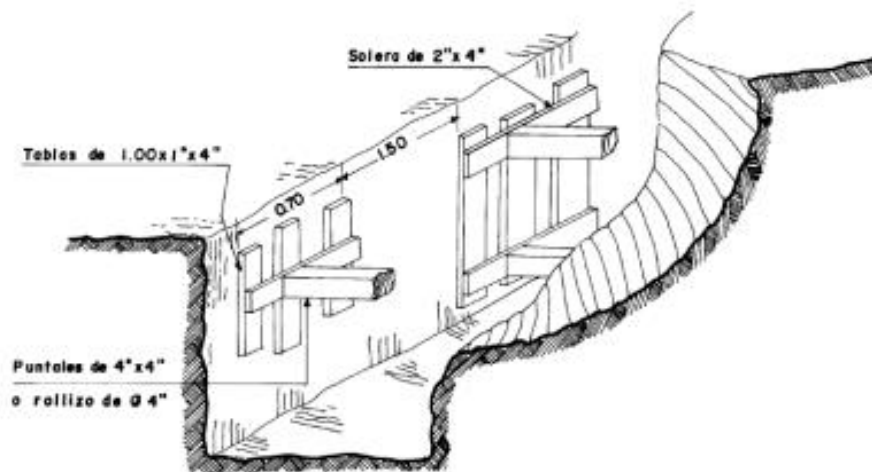
Gran parte del material utilizado en el entibado puede volverse a aprovechar, dependiendo, de la calidad del material, del mantenimiento y del cuidado que se haya tenido al momento de retirarlo.



**PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**
Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de
acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de
Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas
SISTEMAS DE ALCANTARILLADO



Apuntalamiento de zanjas.



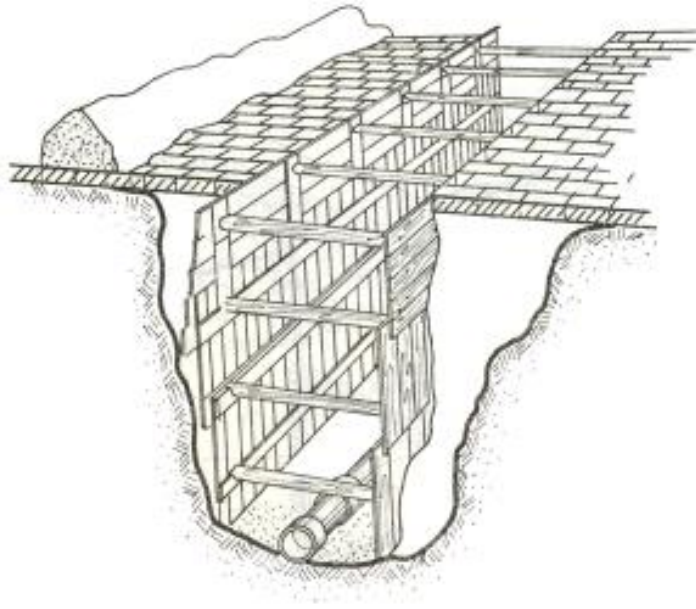
Entibado abierto.



**PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**

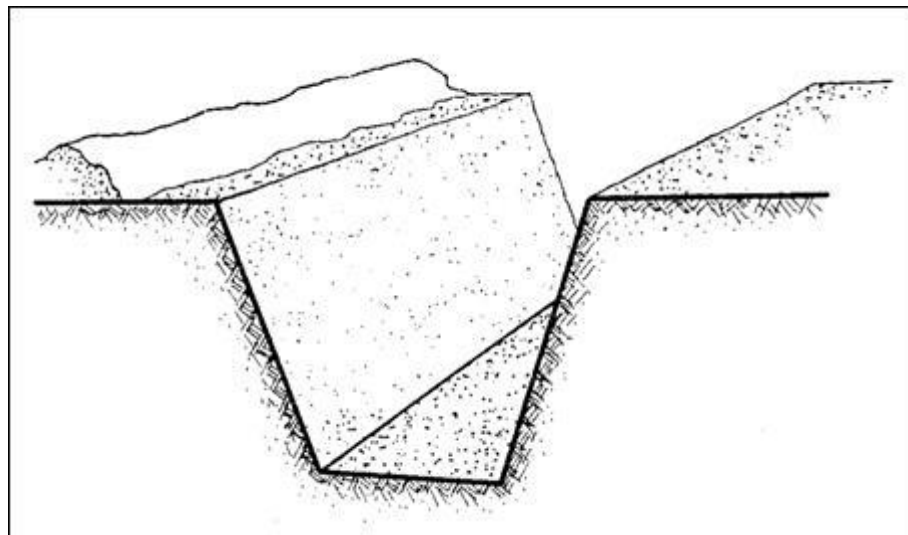
Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas

SISTEMAS DE ALCANTARILLADO



Entibado cerrado.

Zanja con paredes en rampas inclinadas.

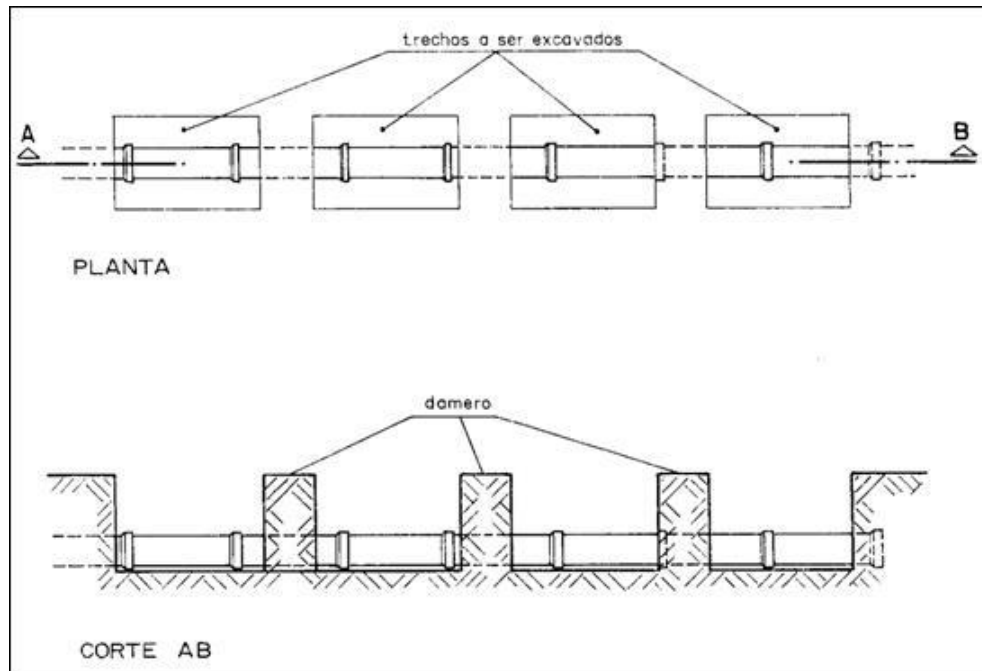




**PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**

Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas



SISTEMAS DE ALCANTARILLADO



Tramos excavados en dameros.

Como referencia, a continuación se describe el entibado recomendable en función del tipo de suelo:

| Tipo de suelo | Entibado recomendable |
|--|-----------------------|
| Tierra roja y de compactación natural. | Abierto |
| Tierra compacta o arcilla | |
| Tierra roja, blanca y marrón | Abierto |
| Discontinuo | |
| Tierra sílicea (seca) | |
| Tierra roja tipo ceniza | Cerrado |
| barro saturado | |
| Tierra saturada con estratos de arena | Cerrado |

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

| | |
|------------------------|----------------|
| Turba o suelo orgánico | |
| Tierra Blanca | Cerrado |
| Arcilla Blanda | |
| Limo Arenoso | Cerrado |
| Suelo Granular | Cerrado |
| Arena gruesa | |
| Arcilla Cohesiva | Apuntalamiento |

Bombeo

Es necesario drenar una zanja cuando existe agua en ella (bien sea causada por lluvias, fuga de tuberías o la capa freática) que perjudique la construcción de las redes de alcantarillado.

Durante el periodo de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se deberá proveer de medios y equipos adecuados mediante los cuales se pueda extraer prontamente el agua.

Hasta donde sea posible, se deberá evitar la ubicación de las redes en áreas próximas a ríos.

Se deberá mantener seco permanentemente el fondo de la zanja hasta que el material que compone la unión de la tubería alcance el punto de estabilización, siendo preferible que se utilicen juntas de material asfáltico, y no de argamasa.

La disminución de la capa freática, en los casos de suelos arcillosos o arcillo - arenosos, puede hacerse con el sistema de bombeo instalado dentro de las zanjas estacadas con entibado abierto. En casos de suelos de mayor permeabilidad, el entibado cerrado, combinado con la disminución del agua por bombeo, en general, son aceptables. La disminución de agua utilizando púas filtrantes es recomendada para los casos de suelos de una gran permeabilidad situados próximos a ríos, lagunas o al mar.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El agua retirada a través de bombas deberá ser dirigida hacia canaletas para aguas pluviales o a zanjas próximas, normalmente por medio de surcos, evitándose la inundación de las áreas vecinas al lugar de trabajo.

- **Excavaciones material conglomerado h = 0 – 1.5 m**

Se clasifica como conglomerado aquel material que no se asimila a la clasificación de roca ni de material común y que puede extraerse por los métodos manuales normales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor: barras, picas, palas retroexcavadoras, el Contratista podrá utilizar explosivos, previa autorización del Interventor. Entre estos materiales están cascajo, afirmado, material de base y sub-base, piedras con tamaño inferior a 1/3 por m³, arcilla muy dura, el peñón, la grava, las piedras sueltas y cantos rodados de volumen hasta 1/3 por m³, la roca blanda o desintegrada, la pizarra y el material que por encontrarse muy amalgamado con las piedras sueltas o rocas, se haga difícil su remoción, a juicio del Interventor; en todas las excavaciones se clasificaran según la profundidad.

Las excavaciones en conglomerado bajo agua son las que por presencia de aguas freáticas necesitan un bombeo constante y permanente.

Medida

La medida para el pago de todas las excavaciones, será el volumen por metro cúbico (m³) de material aproximado al décimo de metro cúbico excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría.

Para la medida de la excavación se asemejarán a figuras regulares y se aplicará el método del promedio de áreas de secciones consecutivas al material en el sitio, descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente, y su pago se efectuará dependiendo del tipo material, de

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

excavación, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

La medida se hará después de realizada la excavación con presencia del Contratista, para acordar la clasificación de los materiales y se registrará diariamente dejando claro la localización, fecha y porcentajes de clasificación de los materiales excavados. Si el Contratista no participa de la medida y en la clasificación se entenderá que renuncia a sus derechos en cuanto a la clasificación de los materiales y quedarán como únicos validos los estimados y registrados por el Interventor.

La remoción de derrumbes se medirá por el numero de metros cúbicos (m³) del material en su posición original, determinado con base en las secciones transversales del proyecto tomadas antes y después de ocurrir el desprendimiento.

Pago

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones y debe incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, transporte, y regada del material de corte dentro de la obra a una distancia no mayor de 100 m (acarreo libre), energía, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

El precio unitario de excavación propuesto por el Contratista debe tener en cuenta que se realizarán diferentes tipos de excavación (zanjas, estructuras, misceláneas, vías, remoción de derrumbes y otras) y que se excavarán diferentes tipos de material con características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades.

Los precios propuestos para la excavación en roca, deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo, la adquisición de permisos, el transporte, almacenamiento y utilización de

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

explosivos, la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue, igualmente el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad, y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad. El retiro, cargue y botada de los materiales excavados o cortados se pagará en el ítem correspondiente.

Los precios propuestos para la excavación, deben incluir el costo del entibado que se requiera.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem cargue, retiro y botada de material sobrante.

Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

Actividades que no tienen medida ni pago

No se reconocerá pago separado y al elaborar su precio unitario el Contratista debe tener en cuenta la investigación de suelos correspondiente y la información existente y disponible por la EL CONTRATANTE.

Igualmente debe tener en cuenta los informes y mapas disponibles en las diferentes entidades estatales relacionadas con este tipo de proyectos así como el resultado de la inspección del terreno efectuada por el proponente

No habrá medida ni pago por separado por los costos correspondientes a:

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- ✓ El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del Contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones. La construcción y/o adecuación.
- ✓ No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.
- ✓ Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la interventoría.
- ✓ Relleno en concreto o cualquier otro material, de las excavaciones mostrados en los planos o indicados por la interventoría y que en concepto de ésta deban rellenarse.
- ✓ Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al Contratista.
- ✓ La remoción o tala de raíces que se encuentren en los sitios de excavación.
- ✓ No habrá medida ni pago por separado por los trabajos relacionados con el uso de explosivos, pues su costo debe quedar incluido en los precios unitarios de excavaciones en roca y/o demoliciones según el caso.
- ✓ Tampoco se reconocerán pagos mayores, costos o ampliaciones de plazo por las dificultades que se presenten por la adquisición y permisos de explosivos, licencias, primas e impuestos requeridos, cancelados a otras entidades y/o a terceros.
- ✓ La reparación de daños a cualquier estructura existente, a personas o a redes provisionales por métodos de excavación inadecuados.
- ✓ No habrá pago por separado del entibado requerido, este deberá estar incluido dentro del ítem excavaciones.
- ✓ Todos los demás trabajos que deba ejecutar el Contratista para cumplir con esta especificación y que no son objeto de pago separado.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Actividades que tienen medida y pago de acuerdo con otras especificaciones

El costo del saneamiento del fondo de las zanjas se incluye en el precio del metro (m) de la tubería de acueducto ya colocada, si así se indica en los planos, de lo contrario se conciliará con el Interventor.

La medida y pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes, se pagará de acuerdo a la especificación correspondiente.

Ítem de pago

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

| DESCRIPCION ITEM | UNIDAD |
|-----------------------------|----------------|
| Excavación en conglomerado | |
| De 0 a 1.5 m de profundidad | m ³ |
| De 1.5 a 4 m de profundidad | m ³ |
| Mayor a 4 m de profundidad | m ³ |

- **Excavaciones material conglomerado h > 1.5 m incluye entibado y bombeo**

Se clasifica como conglomerado aquel material que no se asimila a la clasificación de roca ni de material común y que puede extraerse por los métodos manuales normales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor: barras, picas, palas retroexcavadoras, el Contratista podrá utilizar explosivos, previa autorización del Interventor. Entre estos materiales están cascajo, afirmado, material de base y sub-base, piedras

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

con tamaño inferior a 1/3 por m³, arcilla muy dura, el peñón, la grava, las piedras sueltas y cantos rodados de volumen hasta 1/3 por m³, la roca blanda o desintegrada, la pizarra y el material que por encontrarse muy amalgamado con las piedras sueltas o rocas, se haga difícil su remoción, a juicio del Interventor; en todas las excavaciones se clasificaran según la profundidad.

Las excavaciones en conglomerado bajo agua son las que por presencia de aguas freáticas necesitan un bombeo constante y permanente.



- **Apiques para verificación de redes, incluye retiro de material sobrante**

Al iniciar las excavaciones, el Contratista debe tener lista y disponible la investigación de interferencias con el propósito de no dañar los tubos, cajas, cables, postes u otros elementos o estructuras existentes de servicios y líneas vitales en el área de excavación o próxima a la misma.

El Contratista debe ejecutar las excavaciones de la zanja para las tuberías con las secciones, líneas, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

Este trabajo consiste en la remoción del material para la construcción de las redes de servicios. También incluye la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, apiques, nichos y cualquier excavación que en opinión de la Interventoría sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser tramitados por el Contratista teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por la Interventoría.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Cualquier exceso de excavación o sobre excavación por derrumbes de material, rotura hidráulica del fondo de la zanja, deficiencia del entibado o penetración inadecuada, por negligencia del Contratista, quedará bajo su responsabilidad y a su costo. El Contratista deberá rellenar dicha excavación con concreto o cualquier otro material aprobado por la interventoría hasta configurar la sección de excavación requerida para la obra y reemplazar los entibados o el sistema de entibación a satisfacción de la interventoría.

- **Demolición estructura concreto/otro material**

Alcance

Generalmente en el medio rural no existen pavimentos, en este caso la remoción es prácticamente nula, y la excavación podrá iniciarse más rápidamente, bastando sólo disponer de los instrumentos necesarios, tales como palas y picos.

Si se hiciera conjuntamente la pavimentación y la construcción de las avenidas con el proyecto de saneamiento, la construcción de la red de colectores debe ejecutarse antes que las obras de pavimentación.

Si el caso es, la existencia de pavimentación, se tiene que incluir en los costos del proyecto la demolición y recuperación de los mismos, los cuales están en función del tipo de pavimentos que se podrían encontrar.

En el caso de la construcción de conexiones con dominiales externas al lote, muchas veces es necesario que se destruyan áreas normalmente de cemento o de cerámica. La demolición y reposición de estos andenes también deben considerarse el momento de hacer los cálculos de los costos.

Medida

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

La unidad de medida para la demolición será por metro cuadrado (m²)

En este Capítulo se dan las especificaciones para romper, reparar y reconstruir los pavimentos, andenes y sardineles en la zona de instalación de las tuberías y donde se construyan pozos, cámaras de caída, estructuras de conexión y otras obras complementarias; además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con estos trabajos.

Generalidades

Cuando las excavaciones se deban ejecutar por vías pavimentadas, el pavimento deberá cortarse según los alineamientos indicados en los planos y conforme al ancho de zanja establecido por EL CONTRATANTE para cada línea de tubería. De igual manera, se cortarán los andenes y sardineles que se encuentren en el trayecto de la tubería. Al romper las zonas de pavimento, andenes y/o sardineles se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de los mismos. Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por EL CONTRATANTE, dichas zonas serán removidas y reconstruidas convenientemente por el Contratista a su costa.

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

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

A menos que EL CONTRATANTE indique lo contrario la repavimentación se hará tan pronto sea posible, y no más tarde de cuando se completen 50 metros de franja para realizar esta labor. El pavimento construido deberá garantizarse contra deterioro, bien sea que éste se produzca por

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

defectos en la compactación de rellenos, deficiencia de calidad de mezcla o defectos de su colocación y cilindrado o cualquier otra causa que incumpla con las especificaciones.

La construcción de los andenes y sardineles deberá hacerse tan pronto como sea posible, de acuerdo con las instrucciones de EL CONTRATANTE.

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

Pavimentos

Pavimentos Flexibles

El espesor mínimo de la capa de base asfáltica del pavimento será de siete (7) cm y el de la capa superficial de rodadura de tres (3) cm, a menos que la vía en consideración tenga espesores mayores para estas capas, caso en el cual los espesores existentes primarán como criterio mínimo.

El pavimento se construirá sobre una base de mínimo 0.20 m de espesor, construida con relleno tipo 5.

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo los ensayos de control de calidad de los pavimentos en un laboratorio previamente aprobado por EL CONTRATANTE.

Reparaciones en Pavimentos Flexibles

En caso de que se requieran adelantar reparaciones en pavimentos flexibles (parcheos) en los sitios indicados por EL CONTRATANTE, se aplicarán las estipulaciones de la Norma B 1350.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Andenes

Los andenes tendrán diez (10) centímetros de espesor y se construirán en concreto de 3.000 psi, sobre una capa de relleno en recebo de veinte (20) centímetros de espesor.

Sardineles

Se construirán sardineles con mezcla de concreto 3.000 psi. Los sardineles tendrán las dimensiones indicadas en los planos o las dimensiones de los sardineles existentes.



1.4 RELLENOS

Alcance

En esta especificación se establecen los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos y condiciones de recibo, medidas de las actividades necesarios para garantizar los rellenos requeridos en una obra.

El constructor incluye dentro del alcance de los rellenos y la compactación las siguientes actividades:

- ✓ El control del agua durante la construcción.
- ✓ La explotación y obtención de materiales en bancos de préstamo y cantera.
- ✓ La colocación, riego y compactación, semi-compactación o conformación del material.
- ✓ El transporte de materiales y equipos.
- ✓ La disposición y transporte de material de desperdicio.



| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Generalidades

Este literal establece las exigencias mínimas para la construcción de rellenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios, drenajes o excavaciones realizadas alrededor de estructuras. El trabajo consiste en la ejecución de las actividades necesarias para construir rellenos de acuerdo con lo indicado en los planos, lo especificado en la norma o lo ordenado por el Interventor, según el caso.

Podrán utilizarse para el lleno los materiales que a juicio de la Interventoría y previos análisis de laboratorio, presenten propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento. Como mínimo para todo tipo de lleno, la Interventoría ordenará, para el material a utilizar la realización de ensayos de: compactación (Próctor Modificado), límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200 y contenido de material orgánico. Adicionalmente se deberán efectuar ensayos de densidad en el campo para verificar las condiciones del lleno una vez sea compactado. De acuerdo con el tipo de obra la Interventoría podrá solicitar ensayos de CBR y otros que se consideren necesarios para la aceptación final del lleno. Si es del caso, deberán realizarse llenos de prueba en el campo para determinar el número de pasadas del equipo de compactación necesarias para obtener la densidad especificada.

El Contratista deberá en todo momento tomar las medidas necesarias para el control de humedad de compactación en la obra. Pueden utilizarse cunetas interceptoras en las zonas de préstamo, telas impermeables, muretes o por cualquier otro método aprobado por la Interventoría para su protección. Una vez aceptado el material por parte de la Interventoría, y que hayan sido revisadas y aprobadas las tuberías instaladas y las demás estructuras a cubrir, el Contratista procederá a la colocación del lleno evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando. Se tendrá especial cuidado en la compactación de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes. El espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidos por la clase de material, el equipo utilizado y la densidad especificada.

Cuando el relleno se coloque sobre un piso existente, éste debe escarificarse para obtener una buena adherencia entre el piso y el relleno.

La Interventoría podrá exigir que el equipo reúna características determinadas de acuerdo con:

- ✓ Dimensiones de la excavación.
- ✓ Espesor total del lleno.
- ✓ Volumen total del lleno.
- ✓ Características del suelo de lleno.
- ✓ Resultados de los ensayos de compactación y de CBR.

En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad igual o mayor que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada. Si llegan a ocurrir asentamientos del material de lleno o desplazamientos de las tuberías o estructuras, esto se considerará como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable al Contratista de su reparación sin costo alguno.

Antes de pasar el equipo sobre las tuberías o estructuras, la profundidad del lleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

esfuerzos o vibraciones perjudiciales. Se rechazan como materiales de lleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm (3”), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.

- **Relleno compactado con material de sitio**

Los materiales para los rellenos no deben contener arcillas expansivas, materia orgánica, basuras, raíces, troncos u otros materiales objetables provenientes de excavaciones, requiriendo el visto bueno del Interventor para ser aprobados.



Medida

La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico colocado, con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

Pago

Su pago consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la correcta colocación de los rellenos y debe incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesaria para completar ésta parte de la obra y se reconocerá dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en éstas especificaciones técnicas generales y a los precios contemplados en el contrato.

Para los llenos con material de préstamo el precio unitario incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, ensayos, equipo,

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

herramienta y mano de obra. También incluirá los costos por excavación y vías de acceso en el área de préstamo, las regalías, servidumbres, impuestos, derechos y la reparación de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Actividades que no tienen medida ni pago

No habrá medida ni pago por separado de los siguientes costos que serán gestionados y pagados por el Contratista quién deberá tenerlos en cuenta al momento de preparar los análisis unitarios de los precios correspondientes.

- ✓ Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno.
- ✓ No se pagarán los llenos originados en sobre-excavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista.
- ✓ En llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación o compactación.
- ✓ Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación.
- ✓ Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad.
- ✓ Reparaciones por daños causados por empleo de los métodos de colocación y compactación inadecuados.

Actividades que tienen medida y pago de acuerdo con otras especificaciones

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Cuando la interventoría solicite ensayos de laboratorio adicionales, éstos se medirán y pagarán de acuerdo con los valores presentados en las facturas de cobro aprobadas por la interventoría, afectadas por un diez por ciento (10%) para cubrir la administración y utilidad del Contratista.

El entibado y tablestacado de un tramo de zanja donde se realicen actividades de rellenos y su posterior instalación en un nuevo tramo, se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado para el pago del ítem para Entibados.

Los rellenos en concreto para cimentación de tuberías, se medirán y pagaran por el ítem correspondiente a concretos.

Ítem de pago

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

| DESCRIPCION ITEM | UNIDAD |
|----------------------------|----------------|
| Relleno con material común | m ³ |

- **Relleno compactado con material común de préstamo**

El material de afirmado debe compactarse con equipo vibro-compactador mecánico o neumático de placa, de dimensión máxima de 35 cm., o con pisones manuales. Se debe buscar obtener una densidad relativa mínima del 70%. Las tuberías deben ser atracadas en la mitad de su diámetro y luego colocar la capa de recebo hasta una altura de 10 cm. sobre la clave de la tubería. Luego se procede con la colocación del material de relleno en capas de 20 cm.

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente después de la instalación de la tubería, para evitar que caigan objetos extraños o material de los taludes en la zanja.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Mediante apisonamiento manual debe proporcionarse un relleno inicial de 15 a 30 cm sobre la tubería. Por encima de esta capa la compactación es preferiblemente ejecutada con equipos, y se debe buscar una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca, obtenida del ensayo Próctor Modificado. Las capas deben conformarse en espesores compactados de 20 cm.



Medida

La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico colocado, con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

Pago

Su pago consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la correcta colocación de los rellenos y debe incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesaria para completar ésta parte de la obra y se reconocerá dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en éstas especificaciones técnicas generales y a los precios contemplados en el contrato.

Para los llenos con material de préstamo el precio unitario incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra. También incluirá los costos por excavación y vías de acceso en el área de préstamo, las regalías, servidumbres, impuestos, derechos y la reparación de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Actividades que no tienen medida ni pago

No habrá medida ni pago por separado de los siguientes costos que serán gestionados y pagados por el Contratista quién deberá tenerlos en cuenta al momento de preparar los análisis unitarios de los precios correspondientes.

- ✓ Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno.
- ✓ No se pagarán los llenos originados en sobre-excavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista.
- ✓ En llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación o compactación.
- ✓ Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación.
- ✓ Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad.
- ✓ Reparaciones por daños causados por empleo de los métodos de colocación y compactación inadecuados.

Actividades que tienen medida y pago de acuerdo con otras especificaciones

Cuando la interventoría solicite ensayos de laboratorio adicionales, éstos se medirán y pagarán de acuerdo con los valores presentados en las facturas de cobro aprobadas por la interventoría, afectadas por un diez por ciento (10%) para cubrir la administración y utilidad del Contratista.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El entibado y tablestacado de un tramo de zanja donde se realicen actividades de rellenos y su posterior instalación en un nuevo tramo, se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado para el pago del ítem para Entibados.

Los rellenos en concreto para cimentación de tuberías, se medirán y pagaran por el ítem correspondiente a concretos.

Ítem de pago

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

| DESCRIPCION ITEM | UNIDAD |
|-------------------------------|----------------|
| Relleno con recebo compactado | m ³ |

- **Relleno compactado con base b -1 (norma INVIAS)**

Se utilizará para la base para pavimento. El material debe ser el producto de trituración, clasificación o mezcla de varios materiales aprobados por EL CONTRATANTE. Este material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 50%. La fracción de material que pasa por el tamiz #40 deberá tener un índice de plasticidad menor de 3, determinado de acuerdo con la norma D-424 de la ASTM. La granulometría del material será la siguiente:

| Tamiz | Porcentaje que pasa |
|--------|---------------------|
| 1 1/2" | 100 |
| 1" | 70 - 100 |
| 3/4" | 60 - 90 |
| 3/8" | 45 - 75 |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

| | |
|---------|---------|
| No. 4 | 30 - 60 |
| No. 10 | 20 - 50 |
| No. 40 | 10 - 30 |
| No. 200 | 5 - 15 |



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

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

- **Relleno compactado con sub - base sb -1 (norma INVIAS)**

Se utilizara para la sub base del pavimento y el afirmado de las vías. El material que se utilice procederá de fuentes aprobadas previamente por EL CONTRATANTE y deberá ser producto de trituración primaria y eventualmente de trituración secundaria. El material deberá cumplir una de las siguientes gradaciones:

| Tamiz | Porcentaje que pasa | | |
|---------|---------------------|---------|---------|
| | A | B | C |
| 3" | 100 | | |
| 1 1/2" | | 100 | |
| 1" | | | 100 |
| 1/2" | | 50 - 90 | |
| No. 4 | 30 - 70 | 30 - 70 | 40 - 80 |
| No. 200 | 0 - 15 | 0 - 15 | 5 - 20 |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

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

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

- **Piedra partida**



Se clasifica así el material procedente de formaciones rocosas sometido a trituración hasta obtener granos aproximadamente cúbicos de dimensiones entre 5 cm y 15 cm de lado. Este material debe cumplir con los mismos requisitos de dureza y sanidad indicada para los materiales granulares.

- **Triturado**

Es el constituido por materiales de recebo que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de 10. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

| Tamiz | Porcentaje que pasa |
|-------|---------------------|
| 2" | 100 |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

| | |
|---------|----------|
| 1" | 50 - 100 |
| No. 4 | 20 - 70 |
| No. 40 | 0 - 40 |
| No. 200 | 0 - 25 |

Cuando este relleno se utilice para atraque de tuberías, se deberá colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 90% del Proctor Modificado.

El material componente del relleno se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas como mínimo hasta quince (15) centímetros sobre la clave exterior o lomo de la tubería en el caso de redes matrices de acueductos o como mínimo hasta treinta (30) centímetros sobre el lomo de la tubería en el caso de alcantarillados. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el relleno evitando dañar el revestimiento de ésta. Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de EL CONTRATANTE.

El relleno o rellenos que se coloquen previa aprobación de EL CONTRATANTE, por debajo de la cota proyectada de fondo de la zanja excavada para la colocación de las tuberías con el objeto de mejorar el piso de fundación, deberá hacerse con material Tipo 2 o Tipo 6 debidamente compactados y nivelados antes de colocar el relleno Tipo 1 o el relleno Tipo 7 según el caso. El relleno Tipo 2 en este caso, deberá compactarse como mínimo al 95% del Proctor Modificado.

- **Cama de arena**

El tipo y la calidad del apoyo que tenga una tubería que ha sido tendida en una zanja, es otro factor que influye notablemente en la capacidad de soporte de los conductos enterrados. El fondo

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

de la zanja debe conformarse para proveer un apoyo firme, estable y uniforme a lo largo de toda la longitud de la tubería.

Los materiales más económicos son: arena, fina o triturado pequeño, ya que su compactación se obtiene con un mínimo de apisonamiento. Con esta base, el objetivo primordial es evitar vacíos debajo y alrededor de cuadrante de la tubería.

El fondo de la zanja deberá ser también continuo, plano y libre de piedras, troncos o materiales duros y cortantes. Deberá nivelarse también de conformidad con el perfil longitudinal de la canalización y quedar exento de cualquier obra antigua de mampostería.

Para proceder a instalar las líneas de alcantarillado, previamente las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas. El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.



De acuerdo al tipo y clase de tubería a instalarse, los materiales de la cama de apoyo que deberá colocarse en el fondo de la zanja serán:

a) En terrenos normales y semirrocosos

Será específicamente de arena gruesa o gravilla, que cumpla con las características exigidas como material selecto a excepción de su granulometría. Tendrá un espesor no menor de 0,10 m, debidamente compactada o acomodada (en caso de gravilla), medida desde la parte baja del cuerpo del tubo. Sólo en caso de zanja, en que se haya encontrado material arenoso no se exigirá cama.

b) En terreno rocoso

Será del mismo material y condición del inciso “a”, pero con un espesor no menor de 0,15 m.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

c) En terreno inestable (arcillas expansivas, limos etc.)

La cama se ejecutará de acuerdo a las recomendaciones del proyectista. En casos de terrenos donde se encuentren capas de relleno no consolidado, material orgánico objetable y/o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

Para el caso de tuberías flexibles de PVC se recomiendan los apoyos tipo B y C que se muestran en la figura.

Apoyos Tipo C



Apoyos Tipo B



Cama de apoyo, apropiadas para tuberías de PVC.

- **Perfilado y compactación de taludes de lagunas**

El presente ítem comprende la provisión de mano de obra, materiales, equipos, combustibles, lubricantes, etc. y todo cuanto fuere necesario para la ejecución de terraplenes para la formación de las lagunas de estabilización, según las indicaciones efectuadas en los planos respectivos y/o a las órdenes de la inspección.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

* Los trabajos a realizar deberán considerarse de la siguiente manera:

- El movimiento y traslado de los suelos aptos para los terraplenes provenientes del fondo de las lagunas de estabilización, de los suelos acopiados o de préstamos ubicados en las cercanías de las obras y dentro de una distancia media de transporte de (tres mil metros) 3000 mts.

-El escarificado y compactación de la base de asiento de los terraplenes en un espesor mínimo de 0,15 mts.

- La formación de terraplenes, el perfilado y la compactación de los taludes internos y externos y el fondo de las lagunas, según las indicaciones efectuadas en los planos respectivos y/o por la inspección.

- La compactación especial en capas de 0,20 mts de espesor hasta alcanzar un peso específico aparente seco del 95% con relación al ensayo del Proctor Standard, incluyendo el agua para el riego; y de acuerdo a lo especificado en el Artículo N° 7 - Inc.a, - CAPÍTULO I - del P.G.E.T.

Previa a la roturación del terreno se procederá al retiro de toda la vegetación que exista sobre el terreno, se cortará, arrancará y dispondrá de ella en forma conveniente.

La inspección solo autorizará el uso de préstamos cuando los materiales provenientes del fondo de las lagunas de estabilización no sean aptos para la formación de terraplenes y se haya agotado la excavación de las lagunas y los suelos aptos acopiados provenientes de la excavación en depósito.

La excavación en préstamo incluirá la limpieza del terreno y el destape y posterior tapado que pudiera corresponder, que podrá realizarse con el material descartado y enumerado anteriormente.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Los ensayos de campo y laboratorio serán efectuados por la Contratista bajo la supervisión de la inspección, de acuerdo a las normas en vigencia y se realizarán con la frecuencia que la Inspección juzgue necesaria.

El Contratista será el único responsable del abastecimiento de agua necesaria para la ejecución de los trabajos de humedecimiento y compactación, corriendo por su exclusiva cuenta los gastos que esta provisión demande.

Queda comprendido que en éste, están incluidos todos los trabajos necesarios para su ejecución, de acuerdo a esta especificación, limpieza del terreno, extracción, transporte, corrección de suelos y compactación especial.

El desmonte, cuando lo hubiere, consistirá en la excavación y adecuada distribución de todo el material que se obtenga dentro del área de los trabajos; se llevará a cabo de modo que no afloje o extraiga de los taludes más material del que se necesita para darle a éstos su debida inclinación y alineamiento, debiendo reponer todo aquel material indebidamente extraído, y de acuerdo y en la forma que la Inspección considere conveniente.

En todos los casos las capas serán de espesor uniforme, en lo posible de suelo homogéneo y cubriendo el ancho total de la que le corresponda en el terraplén terminado, cuidando que en todo tiempo tenga asegurado su desagüe los que deberán uniformarse con niveladoras, topadoras, u otro equipo aprobado.

Toda capa compactada deberá presentar una superficie limpia, uniforme y libre de ondulaciones; la última capa compactada no deberá contener en ningún caso rocas o piedras que puedan ser retenidas por el tamiz de 5 cm de abertura.

Cuando haya que construir terraplenes sobre otros ya existentes o bien sobre laderas, el Contratista indicará previamente el modo de obtener una máxima intimidad del material existente con el que se incorpore, sujeto a aprobación de la Inspección de Obra.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Una vez terminados los terraplenes y rellenos, de acuerdo con la Inspección, deberán ser conformados y perfilados con las pendientes y cotas indicadas en los planos.

Las cañerías que atraviesan terraplenes, deben ser instaladas previamente a la compactación de las capas superiores, poniendo especial atención en la verificación de la compactación, en el sellado de la superficie exterior, cuya metodología será propuesta por el Contratista, para aprobación de la Inspección de Obra.



El presente trabajo incluye el perfilado de los taludes y banquetas hasta alcanzar las cotas del proyecto con una tolerancia de hasta 0,05 mts, de acuerdo a los planos del presente pliego y a las especificaciones establecidas en el Pliego General de Especificaciones Técnicas mas usuales de las Dirección Nacional de Vialidad.

Control y conservación

La inspección podrá si lo considera necesario hacer determinaciones para verificar el grado de humedad y compactación de los suelos del terraplén y bases, a los efectos que reúna las condiciones necesarias para apoyar las obras previstas en las etapas constructivas siguientes.

Durante la ejecución de los terraplenes y hasta la expiración del plazo establecido de conservación, el Contratista efectuará todos los trabajos necesarios para mantener las obras y los terraplenes, de acuerdo a los perfiles longitudinales y transversales especificados, debiendo mantener uniforme las superficies, taludes, desagües, accesos, corrigiendo las deformaciones producidas, llenando con el suelo empleado en cada caso las erosiones o depresiones sufridas, y de ser necesario, intensificar los trabajos especificados.

Se efectuará una verificación de los niveles de los terraplenes ejecutados a la recepción provisoria, partiendo de los puntos fijos y la poligonal de apoyo ejecutados al comienzo de los trabajos y debidamente protegidos por el contratista durante la obra.- Si se comprobara un

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

descenso de las cotas de los terraplenes con respecto a las de proyecto, serán restituidas, agregando material seleccionado y compactado según lo expresado en el Artículo N° 7 - a del PGET.

Debido a que el sistema de compactación en los bordes del terraplén, no resulta eficiente, los taludes internos deberán recibir una compactación adicional, con equipos de fácil maniobrabilidad en planos inclinados.

Los taludes externos, deberán encontrarse con los planos horizontales con curvas verticales compatibles con el sistema de nivel de cuchillas del equipo para corte de césped.

En todo momento, el Contratista deberá realizar los trabajos necesarios para permitir el escurrimiento superficial de aguas pluviales, que faciliten la evacuación natural de los predios linderos.

Se computará y certificará por metro cúbico (m³) de material transportado y compactado para la formación de las lagunas de estabilización y a los lugares que indique la Inspección, incluyendo en el precio la mano de obra, provisión y colocación de materiales, combustibles, lubricantes, equipos de transporte, extracción, compactación, etc., y todo aquello necesario para dejar totalmente concluido el ítem; teniendo en cuenta además, que esa distancia no supere los cinco kilómetros.

Impermeabilización

El uso de suelo-cemento es una solución económica; el suelo cemento es preparado manualmente con el material extraído en el lugar, mezclándolo con 8-11% de cemento, basado en sólidos secos.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El suelo es aflojado manualmente con un rastrillo a una profundidad de cerca de 50 mm y se deja secar.

La cantidad exacta de cemento es colocada sobre la arena en pequeñas cantidades iguales (8 a 10 kg/m), y distribuidos uniformemente.

A continuación se mezcla bien con el suelo sin moverlo del lugar a fin de asegurar una capa uniforme y finalmente se compacta.

Si la tierra se ha dejado secar mucho como para presentar una cohesión pobre, una cantidad mínima de agua se añade cuidadosamente por medio de un envase para regar.

El cuidado de curado es similar al utilizado para el concreto.

1.5 RETIRO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES

Alcance

Esta especificación comprende las indicaciones generales aplicables al retiro y disposición de materiales sobrantes del desmonte, limpieza, descapote y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras. Adicionalmente, el retiro de sobrantes y disposición de materiales que el Contratista ejecute, debe cumplir en todo con la Resolución 541 del Ministerio Del Medio Ambiente, expedida el 14 de diciembre de 1994.

Generalidades

Antes de la iniciación de los trabajos de desmonte, limpieza, descapote y/o cualquier excavación, el Contratista deberá entregar el plan de manejo de disposición de residuos de acuerdo a los

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

términos, para aprobación por parte de EL CONTRATANTE, así como detalles completos de los sitios de disposición de los materiales sobrantes, delimitando las áreas, recorridos y características del equipo de transporte, volúmenes a ser depositados y sistema de compactación de los materiales en el botadero y cualquier otra información adicional que EL CONTRATANTE considere necesaria.

En general todo el material excavado se retirará a sitios de botadero tan pronto como se excave. Cuando a juicio de EL CONTRATANTE el material excavado sea aceptable para ser utilizado en rellenos, se apilará de tal manera que no ofrezca peligro para la obra, propiedades aledañas, personas y vehículos; ni que obstruya andenes, calzadas y cunetas. No se permitirá colocar el material excavado a una distancia libre del borde de la zanja, menor del 60% de la profundidad de excavación. EL CONTRATANTE podrá ordenar con cargo al Contratista, el retiro del material excavado que haya sido colocado en sitios inconvenientes.

Donde sea posible, se utilizará el material extraído de las excavaciones para los rellenos, previa aprobación de EL CONTRATANTE. Cuando el aprovechamiento del material excavado no sea inmediato, el Contratista procederá a apilarlo en un sitio conveniente para su utilización posterior fuera del área de trabajo, previa aprobación de EL CONTRATANTE.

Los costos de acarreo desde el sitio de excavación hasta el sitio de apilamiento, y de éste al sitio de utilización, así como el apilamiento mismo, se deberán incluir en el precio de relleno respectivo. La colocación del material proveniente de excavaciones, en rellenos que formen parte de la obra, se pagará según el respectivo ítem de pago.

El Contratista retirará, hasta los sitios de botadero todos los materiales sobrantes. Estos materiales se retirarán a medida que avance la obra, con el fin de evitar obstrucciones en vías y sitios de trabajo.

El Contratista deberá retirar de la obra, a su costa, a los sitios de botadero aprobados por EL

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

CONTRATANTE todo el material de su propiedad sobrante y/o rechazado por deficiente calidad por EL CONTRATANTE.

Los sitios de botadero deberán ser aprobados por EL CONTRATANTE y por ningún motivo podrán ser cauces de ríos o canales, ni lagos, ni humedales, ni ningún otro sitio que afecte el ecosistema.

El Contratista deberá ejercer control adecuado sobre la disposición de materiales sobrantes del desmonte, limpieza, descapote y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras, para lo cual deberá presentar una relación diaria a EL CONTRATANTE donde se indique el tipo de vehículo utilizado para el transporte, capacidad de transporte, hora de despacho y llegada del vehículo, localización del botadero además debe llevar y entregar a la Interventoría las planillas de control de Disposición de Escombros según planilla del Dama anexa. EL CONTRATANTE verificará la información suministrada y en caso de presentarse inconsistencias, no habrá lugar a pago del ítem “Retiro de Sobrantes y Disposición de materiales” del volumen de material no retirado y dispuesto a satisfacción de EL CONTRATANTE.

Recolección

Esta actividad incluye tanto la recolección de los residuos sólidos y de materiales reciclables, como también el transporte de estos materiales al lugar donde se vacía el vehículo de recolección.

Retiro y disposición de materiales sobrantes

El retiro de sobrantes y disposición de materiales, resultado de la instalación de acometidas. En general todo el material sobrante de las excavaciones se retirará a sitios de botadero tan pronto se excave y no se permitirá dejar sobrantes de un día para otro en el sitio de trabajo. Cuando el material excavado se vaya a utilizar en rellenos, se amontonará de tal manera que no ofrezca peligro para las obras, propiedades aledañas, personas o vehículos. EL CONTRATANTE podrá ordenar con cargo al Contratista, el retiro del material excavado que haya sido colocado en sitios

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

inconvenientes o no autorizados por EL CONTRATANTE.

1.6 SUMISTRO DE TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO

Recepción en Obra

A la llegada de la Tubería a la obra debe inventariarse e inspeccionarse de tal forma que se verifique la adecuada condición y de acuerdo a lo solicitado.

Transporte

Es la práctica ideal, usar vehículos de superficie de carga lisa, libre de clavos o tornillos salientes para evitar daños.

Cuando se transportan distintos diámetros en el mismo viaje, los diámetros mayores deben colocarse primero en la parte baja de la plataforma del camión.

Se deben dejar libres las campanas alternando campanas y espigos para evitar deformaciones innecesarias que impidan el normal ensamble del sistema.

Se recomienda amarrar los tubos con elementos no metálicos, para que no se produzcan cortaduras; preferiblemente se deben usar correas anchas de lona.

No colocar cargas sobre las Tuberías en los vehículos de transporte.

Almacenamiento

La Tubería debe almacenarse horizontalmente en una zona plana, aislada del terreno por apoyos espaciados 2m de tal forma que se evite el pandeo de los tubos y que no queden en contacto con los extremos. Deben apilarse en dos filas máximo, colocando abajo la Tubería más pesada y revisando que no se cause deformación a los tubos.

Las campanas deben quedar libres e intercaladas campanas y espigos.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Si el almacenamiento a la intemperie va a ser mayor a 30 días, debe protegerse de la luz directa del sol con un material opaco pero manteniendo adecuada ventilación.

La protección de los cauchos solo debe retirarse cuando va a ser instalada la Tubería y si ha sido mantenida en almacenamiento por largos períodos de tiempo, debe revisarse su estado.

Las uniones deben guardarse bajo techo, igualmente apoyadas y en forma vertical.

Manipulación y Descargue

No arrastre los tubos.

Teniendo en cuenta el peso de la Tubería y la disponibilidad en obra de maquinaria y personal, el descargue se puede hacer manualmente o usando algún equipo mecánico, como una retroexcavadora o montacargas. Además las Tuberías pueden llegar a la obra en diferentes tipos de camiones y la manera de descargue para cada uno de ellos varía.

Carrozados

Cuando llegan en camiones carrozados, los tubos deben ser empujados hacia delante para descargarse por atrás. Este procedimiento puede hacerse manualmente o con la ayuda de algún equipo, siempre teniendo en cuenta que los tubos no deben lanzarse desde el camión, sino recibirse abajo. Para las Tuberías NOVALOC se recomienda usar llantas en el piso para recibir la Tubería como se muestra a continuación.

Descarrozado

Cuando la Tubería se transporta en camiones descarrozados, el descargue de las Tuberías puede hacerse en forma lateral ya sea a mano o con la ayuda de algún tipo de maquinaria.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Para descargue a mano de Tuberías de gran diámetro (>42”) se recomienda seguir este procedimiento:

1. Recepción del camión en la obra.
2. Amarrar firmemente el lazo a la oreja del planchón del lado donde se dispondrán los operarios para el descargue.
3. Si existen otros tubos junto al tubo que se requiere descargar, el lazo deberá pasar por encima del mismo.
4. Abrazar el tubo con el lazo, haciéndolo pasar por debajo y por encima del tubo que se requiere descargar.
5. El lazo debe lanzarse de nuevo hacia el lado donde los operarios lo manejarán para el descargue.
6. Quitar el taco que restringe la movilidad del tubo en sentido del descargue.
7. Iniciar el descargue soltando el lazo suavemente mientras del otro lado se desliza automáticamente. Tener cuidado de no dejar caer bruscamente el tubo al piso. Soltar el tubo y rodarlo hasta el sitio de almacenamiento. Repetir este procedimiento para descargar los tubos restantes.

Instalación

Un adecuado procedimiento de instalación, así como la preparación de la zanja son esenciales para obtener un exitoso comportamiento de la Tubería. La preparación de la zanja no difiere sustancialmente de los procedimientos usados para instalar otros tipos de Tubería. No se debe tener mas zanja abierta que la necesaria para instalar Tubería en ese día. La Tubería debe ser colocada cerca de la zanja excavada, en el lado opuesto a la tierra extraída.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Excavación

Tanto la excavación de la zanja como el relleno deben hacerse de acuerdo con la Norma ASTM D 2321. La zanja debe ser lo suficientemente ancha para permitir a un hombre trabajar en condiciones de seguridad y adecuada alineación y ensamble de las campanas y/o uniones.

El ancho mínimo será el diámetro exterior más 0.30 m y el medio, el diámetro exterior más 0.40 m. Si se requiere ampliar el ancho de la zanja debe hacerse por encima del lomo de la Tubería.

1.7 INSTALACION DE TUBERIAS DE ALCANTARILLADO

Alcance

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para el control de la calidad de los materiales y las características de las tuberías y accesorios prefabricados usados en la realización de obras de instalación o reposición de tuberías de redes de alcantarillado. Además establece los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los diferentes procesos que se deben ejecutar durante la instalación de las tuberías.

Generalidades

Tendremos en cuenta todas las actividades de suministro, ensayos, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería para alcantarillado, con los diámetros, alineamiento, cotas y pendientes mostrados en los planos del proyecto, las libretas de topografía o los ordenados por la Interventoría. Comprende además la construcción de la cimentación y el empotramiento definidos para el proyecto, el suministro de materiales y la construcción de las juntas entre tubos y las conexiones de la tubería a cámaras, cabezotes u otras obras existentes o nuevas.

La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción (NTC, ASTM, ISO, etc.). La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltes que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Los requisitos de diseño, la rigidez, los espesores de pared, los diámetros y tolerancias, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo y el rotulado, serán los definidos en las normas técnicas exigidas para cada tipo de tubería.

Los ensayos exigidos en las normas técnicas se realizarán a los lotes de tubería entregados en obra. Se entenderá por lote el conjunto de tubos de un mismo diámetro fabricados en una misma fecha. En ningún caso se utilizarán menos de tres especímenes por lote para la realización de un ensayo. Los costos de los ensayos, de los materiales examinados y del transporte al laboratorio aprobado por la Interventoría, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio del ítem suministro, transporte e instalación de tubería. Para el recibo de los tramos de tubería instalada se realizarán los ensayos de infiltración y estanqueidad.

El número de tubos para ensayar por lote deberá ser el especificado en la norma técnica sin que sea inferior al medio por ciento (0,5%) del número de tubos, ni a tres (3) ejemplares por ensayo.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue. La Interventoría rechazará los tubos que presenten grietas o imperfectos tales como hormigueros, textura abierta o extremos deteriorados que impidan la construcción de juntas estancas. Los tubos defectuosos serán marcados y retirados de la obra sin reconocer su costo.

Los diámetros indicados en los planos de diseño corresponden a los diámetros internos mínimos que debe garantizar el Contratista.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Se utilizarán juntas flexibles para la unión de la tubería de tipo circular que garanticen la continuidad del flujo y la estanqueidad del conjunto.

Normas generales para instalación de tuberías para alcantarillado

La instalación de las tuberías debe realizarse de acuerdo con los planos de diseño y las normas de instalación de cada clase de tubería correspondiente.

Las tuberías de concreto se instalarán según la norma NTC 1259. La instalación de tubería PVC deberá realizarse cumpliendo la norma NTC 2795 y la instalación de tubería de fibra de vidrio se realizará según la norma NTC 3878.

Instalación de tubería

Antes de iniciar las excavaciones el Contratista debe hacer la localización del proyecto por el eje de la tubería de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor, con nivelación cada diez metros (10 m). En los puntos de nivelación se debe hincar una estaca indicando la abscisa del desarrollo y la cota de trabajo.

La instalación de las tuberías debe ejecutarse de manera que genere el mínimo traumatismo en los tránsitos vehicular y peatonal. Para garantizar la circulación peatonal de manera cómoda y segura entre los costados de la excavación, El Contratista debe construir y mantener a su costa los puentes y barreras necesarios para tal propósito.

- **Instalación tuberías flexibles de alcantarillado**

Cimentación de la tubería

En general las zanjas deberán estar secas y limpias antes de iniciar la colocación de los materiales de base de atraque de las tuberías.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

La cimentación de la tubería deberá construirse con los materiales y la geometría indicados en los planos del proyecto. El cuerpo del tubo y la campana, en caso de tenerla, deben quedar totalmente apoyados en la cimentación. Para el logro de la anterior condición se abrirá un nicho debajo de cada campana que permita el apoyo completo del tubo.

Cuando el nivel freático se encuentre por encima del nivel de la cimentación se deberá abatir utilizando los métodos propuestos por el Contratista y aprobados por la Interventoría (pozos de alivio, bombeo, etc.). Se tendrá especial cuidado con el control de la flotación de la tubería.

Si el fondo de la zanja presenta suelos expansivos, blandos o sueltos se procederá a sobreexcavar para reemplazar estos suelos con material de base o sub-base granular con un espesor no inferior a 0,15 m hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

Algunos de los tipos más comunes de cimentación utilizados para tuberías de concreto en condición de zanja se pueden ver en el anexo ESQUEMA N° 09-01-01. En los planos del proyecto debe establecerse el tipo de cimentación para cada uno de los tramos según la clase de tubería que se especifique, las cargas a que vaya a estar sometida la red, el tipo de material nativo y de lleno, así como otras condiciones de instalación o cimentaciones para condiciones especiales de apoyo como llenos reforzados.

Colocación

La tubería se colocará en forma ascendente desde la cota inferior y con los extremos acampanados dirigidos hacia la cota superior. El fondo de la tubería se deberá ajustar a los alineamientos y cotas señalados en los planos del proyecto.

Antes de iniciar la colocación, los tubos serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Cuando la zanja quede abierta durante la noche o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas, pero permitiendo el drenaje de la zanja.

Juntas de las tuberías

Las uniones serán las especificadas por el fabricante para el tipo de tubería que se va a utilizar y se atenderán durante el proceso de instalación las instrucciones dadas por el mismo. Las juntas serán herméticas e impermeables y estarán libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales extraños que afecten su comportamiento. Los lubricantes utilizados para la colocación de empaques, en caso de requerirse, deben ser los especificados por el fabricante de la tubería, en ningún caso se usarán materiales derivados del petróleo.

Las uniones de caucho y sus sellantes se almacenarán en sus empaques y no se expondrán a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

Reparación y manejo de tuberías

El Contratista será el responsable de todos los deterioros o daños que se produzcan en las tuberías como consecuencia de los cargues, descargues y transportes, tanto de la fábrica a la obra como dentro de la misma y los reparará a su costa de acuerdo a lo indicado por la interventoría. Las tuberías y todos los accesorios serán cargados, transportados y descargados, almacenados y manejados en forma cuidadosa y utilizando dispositivos adecuados para ejecutar dichas actividades, tales como separadores de madera entre los tubos y entre estos y el piso del sitio del almacenamiento y ganchos de izaje con superficie lo suficientemente ancha para no dañar los bordes de los tubos.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Las tuberías deberán almacenarse en tal forma que permanezcan en seco y nunca en contacto directo con el suelo. No se permitirá al Contratista abrir huecos en los tubos para facilitar el izaje.

Nivelación

Antes de proceder con el lleno de las zanjas, la nivelación de todos los tramos de tubería instalados será revisada con comisiones de topografía, dejando registro de los levantamientos realizados.

El error máximo tolerable en las cotas de batea por cada tramo de 10 m de tubería colocada será:

- ✓ Para pendientes entre el 0,1% y el 1,0% se admitirá un error proporcional entre 1,0 mm y 10,0mm.
- ✓ Para pendientes entre el 1,0% y el 5,0% el error será hasta 15,0 mm.
- ✓ Para pendientes mayores del 5,0%, hasta 20,0 mm.
- ✓ Para el chequeo de tramos con longitud menor a 10,0 m el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores.
- ✓ Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud.
- ✓ El error máximo acumulado para la tubería colocada entre dos cámaras consecutivas no excederá 20,0 mm.

Las anteriores tolerancias no serán aplicables cuando así se especifique en el plano de diseño, por ejemplo en el caso de tuberías de entrada y salida de estructuras de alivio.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Lleno de las zanjas

El lleno de la zanja se podrá iniciar sólo cuando la Interventoría lo autorice con base en la revisión de la nivelación y la cimentación. Se ejecutará conforme a lo indicado en el Capítulo 3 EXCAVACIONES, LLENOS Y RETIROS. La utilización de equipo mecánico para la compactación de los llenos sólo se permitirá una vez se haya alcanzado una altura de 0,30 m sobre la clave de la tubería. Por debajo de este nivel se utilizarán pisones manuales.



El lleno de las zanjas se hará simultáneamente a ambos lados de las tuberías, de tal manera que no se produzca desequilibrio en las presiones laterales.

Cruce por debajo de coberturas, canales o quebradas

El Contratista deberá suministrar, entonces, el personal, los materiales y equipos en obra necesarios para efectuar estas labores antes descritas; del mismo modo, obtendrá la información correspondiente a las estructuras hidráulicas que se van a cruzar, para seleccionar los equipos y método de construcción más convenientes para garantizar la estabilidad de las mismas. Se incluye además la tramitación de los permisos pertinentes ante la autoridad competente cuando éstos se requieran.

Una vez obtenidos los permisos requeridos se iniciarán los trabajos previa autorización de la Interventoría. El sistema de excavación podrá ser similar al empleado en los túneles de minería manual. Se realizará siguiendo las líneas, cotas y secciones indicadas en los planos. El sistema deberá proveer una alta seguridad y un soporte inmediato a la excavación.

Durante el proceso de excavación el agua se deberá manejar adecuadamente por bombeo u otros métodos apropiados.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Una vez terminada la excavación y revisadas líneas y cotas, se procederá al vaciado de un concreto simple de 14 MPa de mínimo 0,10m de espesor que sirva como base para deslizar sobre él la tubería unida previamente. Al deslizar la tubería se tendrá en cuenta no dañar el sistema de soporte. El espacio libre entre la tubería y el túnel se llenará con un concreto fluido que podrá ser bombeado. Este concreto será de igual resistencia al de la base.



Se debe proveer de un sistema que garantice los niveles y líneas de la tubería, durante y después de la colocación del concreto.

El Contratista podrá proponer como alternativa el uso de otro sistema constructivo o de tuberías de otro material si ello se requiere para facilitar el cruce y en este caso presentará a la Interventoría información acerca de los métodos de excavación, soporte, cimentación y empalme a las tuberías que entran y continúan después del cruce, al igual que toda la información requerida para evaluar la propuesta. Queda entendido que estos cambios no ocasionan pagos adicionales ni exoneran al Contratista de su responsabilidad en la seguridad del personal y de las estructuras y redes adyacentes a la obra.

Pruebas de infiltración y estanqueidad de la tubería

El Contratista, en presencia de la Interventoría, probará la impermeabilidad y estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir las infiltraciones o fugas que se presenten.

Estas pruebas deberán realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan las cámaras de ambos extremos. El Contratista avisará oportunamente la fecha en la cual efectuará las pruebas de infiltración y estanqueidad, actividad para la cual suministrará los equipos, accesorios y el personal que se requiera. Será requisito necesario para el pago final de uno o más tramos de tubería instalada, el que las pruebas hayan sido efectuadas con resultados satisfactorios.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El tiempo mínimo para las pruebas será de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Al calcular la longitud de tubería que contribuye con infiltración o fugas, se incluirán las longitudes de las conexiones domiciliarias si las hubiere, en la longitud total. Las domiciliarias y la tubería deberán taponarse adecuadamente.

Prueba de infiltración

La prueba de infiltración se realizará cuando el nivel freático está por encima de las tuberías una vez conformados los llenos. Consiste en medir la cantidad de agua infiltrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición del agua se hará por cualquier método que garantice una precisión aceptable. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que va a ensayarse se dejará saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería de concreto afecte los resultados. Una vez producida la saturación se procederá a extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar y verificar la prueba.

Prueba de estanqueidad

Se efectuará la prueba de estanqueidad mediante sello provisional del alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo que va a probarse, y luego llenando la red con agua hasta una altura de 0,30 metros por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga será la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

Criterio de aceptación

Una vez realizadas las pruebas, el criterio de aceptación de la tubería será el que se indica en la siguiente tabla.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Criterios de aceptación de la tubería

| DIÁMETRO DE LA TUBERÍA | VALOR MÁXIMO DE INFILTRACIÓN O FUGA (l/h/m) |
|------------------------|---|
| 150 mm (6") | 0,14 |
| 200 mm (8") | 0,19 |
| 250 mm (10") | 0,23 |
| 300 mm (12") | 0,28 |
| 375 mm (15") | 0,36 |
| 450 mm (18") | 0,42 |
| 500 mm (20") | 0,47 |
| 600 mm (24") | 0,47 |

El exceder los valores anotados será motivo para rechazar la instalación de la tubería, y por lo tanto el Contratista debe proceder a hacer las reparaciones en las juntas o inclusive a variar el sistema y material de la junta, si esto se requiere, bajo su costo y responsabilidad hasta corregir los defectos encontrados.

Empotramientos y anclajes

Donde lo indiquen los planos las tuberías de alcantarillado deberán empotrarse o anclarse en concreto.

En el esquema N° 09-01-01 se presentan los detalles de empotramientos por profundidad, y en el esquema N° 09-01-02 los de anclajes por pendiente, incluyendo la geometría y las especificaciones del concreto.

La Interventoría, de acuerdo con las condiciones del terreno o por otras circunstancias, podrá ordenar el empotramiento o anclaje de otras tuberías no previsto en los planos o la modificación de las dimensiones indicadas, sin que este hecho dé lugar a revisión del precio unitario del metro cúbico colocado.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Ensayos y criterios de aceptación

El Contratista debe suministrar el número de tubos para la realización de los ensayos; éstos serán seleccionados al azar por la Interventoría de acuerdo a lo exigido por la norma correspondiente. Debe presentar además, al momento de hacer el suministro, los protocolos de las pruebas de materiales y producto terminado realizadas por el fabricante de la tubería para cada lote que se instalará en la obra.

La aceptación o rechazo de un tubo se hará por medio de una inspección que determine si el tubo satisface las características de diseño establecidas (diámetro, espesor, longitud, etc.) y la inexistencia de defectos. Los criterios de aceptación o rechazo de un lote de tubería de concreto, se indican a continuación:

Aceptación de tubería con refuerzo



La aceptación del lote se determinará a partir de los resultados de los ensayos de carga, ensayos de materiales e inspección de los tubos y según los requisitos establecidos en la norma técnica NTC 401.

Los ensayos exigidos son:

- ✓ Ensayo de resistencia de los tres apoyos, ya sea para la carga que produce una grieta de 0,3 mm o cuando lo exija la Interventoría para la carga que origina la rotura.
- ✓ Los ensayos de materiales que establece la norma técnica.
- ✓ Los ensayos de absorción cuando lo exija la Interventoría.
- ✓ Ensayo de permeabilidad.

Causas de rechazo de la tubería

Los tubos se deben rechazar si no satisfacen cualquiera de los requisitos de la norma, además si se presenta alguna de las siguientes anomalías:

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- ✓ Fracturas o grietas que atraviesan la pared o las juntas.
- ✓ Planos en los extremos de los tubos que no sean perpendiculares al eje longitudinal.
- ✓ Presencia de defectos que indiquen un mezclado o moldeo deficiente y defectos superficiales que puedan afectar el comportamiento del tubo.
- ✓ Fisuras de tales características que deterioren la resistencia, durabilidad o condiciones de servicio del tubo
- ✓ Cualquier fisura superficial que tenga un ancho de 0,3 mm o más, y que se extienda por una longitud de 300 mm o más.

Tubería de PVC

El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma Técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra.

El Contratista deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para la instalación, manejo y almacenamiento de la tubería, y asumirá todos los riesgos por la no aceptación de material dañado o defectuoso.

Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por La Interventoría en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello el Contratista, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la Interventoría la realización del examen correspondiente. El Contratista es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades para El Contratante el rechazo de tubería defectuosa.

Los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0,6 % del diámetro nominal. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la normas técnicas especificadas.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Clases de tuberías de PVC

Tubería de Pared Sólida

Los tubos de PVC rígido deberán cumplir con la norma NTC 1748 (ASTM D 3034) para diámetros comprendidos entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y la norma ASTM F 679 para tubos con diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27"). El material de la tubería de PVC debe corresponder a lo indicado en la norma NTC 369. La relación diámetro espesor (RDE) dependerá de las condiciones del suelo y de la cimentación y la profundidad de instalación para cada uno de los tramos del proyecto.

Tubería de Pared Estructural

Los tubos de PVC fabricados con el proceso de extrusión de perfiles enrollados con diámetros entre 450 mm y 1200 mm (18" y 48") cumplirán la norma ASTM F 794. No se utilizará tubería de pared exterior ni interior corrugada.

Accesorios

Los accesorios de PVC que se van a utilizar en las redes de alcantarillado deben cumplir las siguientes especificaciones:

Accesorios para tubería de pared sólida

Los accesorios de PVC que se utilicen cumplirán con la norma NTC 2697 (ASTM D 3034) para diámetros entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y con la norma ASTM F 679 para diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27").

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Accesorios para tubería de pared estructural

Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma ASTM F 794. El Contratista seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de la Interventoría para la instalación de accesorios.

Dimensiones

Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada.

Los tubos suministrados tendrán una longitud de 6 m con una tolerancia de 0,2 %. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Interventoría una propuesta alterna con diferente longitud y conservando la tolerancia.

En la tubería de diámetro menor a 375 mm las dimensiones se medirán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC 3358. En la tubería de pared sólida con diámetros mayores de 375 mm este se medirá según lo indica la norma ASTM D 2122. Las dimensiones de las tuberías de pared estructural deben corresponder a las exigidas en la norma ASTM F 794.

Instalación

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 2795 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. La frecuencia de los ensayos de compactación para el material colocado alrededor de la tubería.

Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

La deflexión vertical máxima permisible para aprobar la tubería colocada será el 3 % del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo y será sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

Uniones

Se utilizarán uniones mecánicas con sello elastomérico. Las uniones cumplirán con la norma ASTM D 2321 o ASTM F 794 y los sellos con la norma ASTM F 477 ó ASTM D 3212 según el tipo de tubería que se esté utilizando en obra.

Suministro y almacenamiento en obra



El Contratista es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje.

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

Ensayos

El Contratista hará entrega a la Interventoría de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la Interventoría.

Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- ✓ Aplastamiento transversal
- ✓ Resistencia al impacto
- ✓ Rigidez
- ✓ Impermeabilidad de las uniones
- ✓ Calidad de extrusión

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes.

Los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma correspondiente.

Para las tuberías de perfil estructural fabricados con proceso de extrusión deben solicitarse los protocolos de prueba del ensayo de tensión en la junta realizado para los lotes recibidos en obra.

1.8 DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO

- **Reparación acometidas acueducto ϕ 1/2"**

Se refiere al suministro e instalación de tubería de 1/2", y de todos los accesorios necesarios para la reparación y empalme de aquellas redes domiciliarias de acueducto que pudieran resultar afectadas por la ejecución de demoliciones y/o excavaciones realizadas con equipo mecánico, siempre que a criterio exclusivo de la Interventoría no se hayan producido por negligencia del contratista.

Medida y pago

Para la ejecución de las Reparaciones de Acometidas Domiciliarias o Derivaciones para Acometidas, la unidad de medida será la UNIDAD (Un) de reparación de acometida domiciliaria o Derivación en PVC o Hierro Fundido, del tipo y diámetro, según el caso.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, para la reparación de la acometida domiciliaria o derivación para acometida, incluyendo los adaptadores o acoples para

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

tubería PF+UAD o hierro fundido, tubería, equipo y herramientas necesarios para la reparación, desperdicios y/o reposiciones de los materiales; mano de obra para el transporte interno, instalación y empalme de toda la acometida domiciliaria, con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá lugar a pagos adicionales al Contratista por la ubicación y profundidad de los empalmes domiciliarios a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros Servicios Públicos.

- **Reparación acometidas gas ϕ 1/2"**

Según el proveedor, en caso de presentarse averías en la tubería se debe realizar el siguiente procedimiento:

Termofusión

Se utiliza una plancha calentadora para producir la plastificación del material, luego se retira dicha herramienta y se unen los extremos aplicando una presión adecuada al tipo de unión que estemos realizando.

Los Parámetro Básicos son:

Temperatura de la plancha calentadora, tiempo de calentamiento y presión (de calentamiento y unión).

Termofusión

Procedimiento General para Uniones a Tope por Termofusión

Condiciones Básicas a Tener en Cuenta

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

1. Disponer en el lugar de trabajo de todas las herramientas y equipos adecuados para la termofusión.
2. Se debe verificar que los elementos utilizados para realizar uniones por termofusión pertenezcan a un mismo sistema.
3. Asegurarse que todas las superficies a unir estén limpias y secas.
4. Tener en condiciones óptimas de uso las herramientas necesarias, siguiendo las recomendaciones del proveedor del sistema.
5. Asegurarse que la temperatura de la plancha calentadora sea la adecuada y comparar con el termómetro de contacto, el funcionamiento del sistema de medición de temperatura de las superficies calentadoras.
6. Aplicar los tiempos de calentamiento y presiones adecuadas para el tipo de unión.

No se deberá

- a). Tocar o soplar las superficies que hayan sido limpiadas y preparadas para la unión.
- b). Recalentar la Tubería o el accesorio, después de haber intentado una unión inadecuada.
- c). Utilizar elementos metálicos para limpiar las caras de calentamiento, como navajas o cepillos de alambre, se recomienda espátulas de madera, o el uso del mismo polietileno (PE) derretido de un trozo de tubo.

Termofusión en Condiciones Ambientales Adversas Abajo de 8°C

1. El polietileno sufre variaciones en sus propiedades mecánicas con las bajas temperaturas, siendo una de las más importantes la disminución de su resistencia al impacto. Por esta razón es recomendable evitar golpes en los tubos contra superficies duras.
2. Para todos los tipos de unión, se debe realizar un modelo de ensayo, a fin de optimizar el tiempo de calentamiento de las partes a unir, esto se logra incrementando el período de calentamiento en lapsos de tres segundos hasta obtener el modelo de unión correcto.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

3. En toda circunstancia, la plancha calentadora será mantenida dentro de un recipiente aislado, para evitar la excesiva disipación de calor.

4. Para proteger el área de trabajo de la influencia del viento o la lluvia, al realizar la unión se deberá usar una carpa protectora.

Procedimiento General para Uniones a Tope por Termofusión

Es la unión entre tubos o entre tubo y accesorio enfrentados con extremos de igual diámetro y RDE (Relación Diámetro Espesor).

Herramientas Necesarias

Carro alineador, plancha calentadora, caras de calentamiento, refrentadora, trapo (No sintético), cronómetro o reloj y alcohol.

Preparación

Revise que tanto la máquina refrentadora como la plancha de calentamiento funcionen adecuadamente.

1. Coloque los extremos de los tubos en el carro alineador dejando que sobresalga 3 cms. aproximadamente de las abrazaderas del carro alineador.

2. Inserte la refrentadora entre los tubos y préndala, empleando el dispositivo de cierre aproxime los tubos a las cuchillas y maquine los extremos de las Tuberías, hasta lograr una viruta que no exceda los 0.2 mm. de espesor.

Cuando la Viruta sea continúa en ambos lados deje de aplicar paulatinamente la presión y luego separe los tubos.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Extraiga la máquina y limpie las cuchillas y los extremos de los tubos de las virutas residuales. Deben obtenerse superficies planas y lisas.

No toque los extremos de los tubos si no lo hace con un trapo limpio.

3. Verifique que los extremos hayan quedado completamente planos, alineados y paralelos. Con las caras en contacto verifique que los bordes no tengan un escalón que supere el 10% de su espesor y que la separación no exceda de 0,5 mm. (Falta de paralelismo entre las caras).

En el caso de Tubería en rollos, puede ser necesario rotar la Tubería para lograr alineación.

Si es así repita los pasos (1 a 3).

Unión a tope

| Ciclos de Tiempo | Diámetro (Pulgadas) | Presión de Cierre (Kg.) | Tiempo de Calentamiento (Seg.) | Tiempo de Enfriamiento (Seg.) | Tiempo Adicional para Realizar Pruebas de Presión (Min.) | |
|--|---------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|--|
| Temperatura de Fusión (260°C ± 5°C) (500°F ± 10°F) | 2 | 7 + Arrastre | 16 - 19 | 60 | 10 | |
| | 3 | 8 + Arrastre | 20 - 24 | 75 | 10 - 15 | |
| | 4 | 9 + Arrastre | 24 - 29 | 90 | 12 - 18 | |
| | 6 | 10 + Arrastre | 40 - 48 | 180 | 30 | |
| | (Milímetros) | | | | | |
| | 90 | 8 + Arrastre | 21 - 35 | 76 | 10 - 15 | |
| | 110 | 9 + Arrastre | 25 - 30 | 90 | 12 - 20 | |
| | 160 | 10 + Arrastre | 40 - 48 | 180 | 30 | |

Operación

1. Revise que la plancha de calentamiento esté limpia y libre de daños. La temperatura debe estar en 260°C ± 5°C (500°F ± 10°F).

2. Limpie los extremos de los tubos con un trapo no sintético y alcohol.

3. Posicione la plancha de calentamiento y junte los extremos de los tubos aplicando una presión correcta (Presión de arrastre + presión de unión). Verifique presión, temperatura y tiempo según Tabla unión a tope.

4. Cuando en los laterales de la plancha de calentamiento aparezca un cordón de 1 a 2 mm según el diámetro del tubo, disminuya la presión al calentamiento y comience el conteo del tiempo de calentamiento según la Tabla unión a tope.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

NOTA: Si la presión de la Tubería contra la plancha calentadora se mantuviera durante el tiempo de calentamiento, el material fundido sería expulsado fuera de los extremos de la Tubería. Esto provocaría a su vez una unión débil.

5. Retire la plancha calentadora y una los extremos de la Tubería rápidamente (antes de 5 segundos). Al unirlos no los golpee, para no sacar excesivamente el material fundido, lo que ocasionaría una unión de poca calidad.

Aplique la presión correcta (de arrastre + de unión). Mantenga esta presión durante el tiempo de enfriamiento según Tabla unión a tope.

NOTA: Las máquinas manuales requieren una acción brusca y rápida para separar los extremos de la Tubería y quitar la plancha calentadora.

6. El espesor del doble reborde que se forma al unir los tubos debe ser de 2 a 2.5 veces su altura y ser uniforme en tamaño y forma alrededor de la unión. No debe someterse la Tubería a presión interna en un lapso de 10 minutos después de realizada la unión como mínimo.

Ensayos en Obra para Unión a Tope por Termofusión (Calificación)

Una inspección visual no garantiza la calidad de la unión, por lo que se podrá recurrir a un ensayo destructivo si:

- a). La unión no satisface el exámen visual exterior.
- b). Se ha detectado aplicación incorrecta o incumplimiento de los parámetros en cuanto a los valores de tiempos, presiones y temperaturas o ante variaciones climáticas.

Exámen Visual

1. El perímetro del cordón deberá presentar una distribución uniforme en ambos lados del plano de la unión, sin porosidades, fisuras u otras deficiencias.
2. Los tubos deben estar correctamente alineados.

Ensayo Destructivo en Obra

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Tamaño de la probeta

Doblado

Para realizar el doblado tome la probeta de los extremos, ejerciendo la misma presión con las dos manos.

Antes o después del ensayo no deben aparecer fisuras, poros ni cavidades en la unión, ni en el cordón interior, ni en el exterior.

Procedimiento General para Uniones a Socket por Termofusión Preparación

Realizada entre un accesorio con extremo hembra y un tubo.

Las Tuberías y accesorios de tamaños menores de 2" se unen rápido manualmente.

Al unir Tuberías y accesorios de 3" o más, es necesario tener herramienta para sostener y hacer adecuadamente la respectiva unión.

Herramientas Necesarias

Plancha calentadora, caras de calentamiento, suplementos para tubo y accesorio, anillo frío, calibrador de profundidad, cortadora de tubos, trapo (no sintético), termómetro de contacto, cronómetro o reloj, pinzas de extrangulación, cinta roja, y alcohol.

Preparación

1. Cortar el extremo del tubo a escuadra y limpiar con un trapo limpio, puede hacerse con la cortadora de tubo o una segueta, cuidando de obtener un corte a escuadra y limpio.
2. Realice un bisel al tubo de donde remueva por lo menos 1.5 mm del extremo del tubo (Esto para diámetros mayores a 1 1/4". Quite la rebaba del tubo y verifique que esté limpio y libre de sustancias extrañas.
3. Para lograr la profundidad de inserción adecuada del tubo dentro del accesorio se debe utilizar el anillo frío que debe ir alineado con el extremo del tubo y el calibrador de profundidad que nos

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

determina el límite a plastificar 4. La plancha calentadora y las caras macho y hembra deben estar libres de toda suciedad y a temperatura de 500oF ± 10oF (260oC ± 5oC).

5. Limpie el tubo y el accesorio a unir con un trapo no sintético y alcohol.

Uniones a Socket

| Ciclos de Tiempo | Diámetro (Pulgadas) | Tiempo de Calentamiento (Seg.) | Tiempo de Enfriamiento (Seg.) | Tiempo Adicional para Realizar Pruebas de Presión (Min.) | |
|--|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|--|
| Temperatura de Fusión (260°C ± 5°C) (500°F ± 10°F) | 1/2 | 6 - 7 | 20 | 10 | |
| | 3/4 | 8 - 10 | 20 | 10 | |
| | 1 | 10 - 12 | 30 | 14 | |
| | 1 1/4 | 12 - 14 | 30 | 14 | |
| | 2 | 16 - 19 | 30 | 14 | |
| | 3 | 20 - 24 | 40 | 30 | |
| | 4 | 24 - 28 | 40 | 30 | |
| | (Milímetros) | | | | |
| | 20 | 5 - 6 | 20 | 10 | |
| | 25 | 7 - 9 | 20 | 10 | |
| 32 | 9 - 12 | 30 | 14 | | |
| 90 | 19 - 23 | 40 | 30 | | |

Operación

1. Ubicar la plancha calentadora con las caras macho y hembra entre el tubo y el accesorio a unir, y aplicar una presión firme hasta que el tubo y el accesorio entren totalmente en la herramienta calentadora. En este momento se inicia el ciclo de calentamiento. (Tabla unión a Socket).

2. Una vez finalizado el ciclo de calentamiento se deben separar el tubo y el accesorio de las caras de calentamiento con un movimiento rápido, extraer la plancha y comenzar la unión del accesorio y el tubo (esta operación debe hacerse como máximo en 5 segundos).

NOTA: Se debe observar rápidamente la superficie del tubo externamente y la del accesorio internamente para revisar que hayan quedado 100% fundidas sin ningún punto frío. Si el fundido no quedó completo se debe desechar el tramo de Tubería fundido y el accesorio, e iniciar nuevamente el proceso.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

3. Empujar firmemente el accesorio alineado contra el extremo del tubo hasta que haga contacto total con el anillo frío. No se debe girar el tubo ni el accesorio.

Mantener la presión constante en su lugar hasta completar el tiempo de enfriamiento según lo especificado en la Tabla unión a Socket.

Ensayos en Obra para Uniones a Socket (Calificación)

NOTA: Una desalineación entre tubo y accesorio creará una unión defectuosa.

4. Después de esperar el tiempo del enfriamiento, quite el anillo frío e inspeccione la unión. Una buena unión tendrá un anillo achatado y uniforme de material fundido sin vacíos entre el tubo y el accesorio.

Esperar entre 10 y 30 minutos adicionales según el diámetro después de realizada la unión, antes de hacer pruebas de hermeticidad a la junta o que sufra esfuerzos al enterrarse.

Exámen Visual

1. Cordón exterior continuo comprimido contra la pared de la boca del accesorio
2. Tubos y accesorios alineados.
3. Correcta penetración del tubo en el accesorio.
4. Cordón interno uniforme.

Ensayo Destructivo en Obra

Tamaño de la probeta

Doblado

Para realizar el doblado tome la probeta de los extremos, ejerciendo la misma presión con las dos manos.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Antes o después del ensayo no deben aparecer fisuras, poros ni cavidades en la unión, ni en el cordón interior, ni en el exterior.

Procedimiento General para Uniones con Silla por Termofusión

Se realiza entre el tubo y un accesorio sobreponiendo el accesorio al tubo.

Es recomendable utilizar una herramienta de aplicación para hacer la unión con silla.

Todas las variables que se utilizan para dicha operación son controladas más fácilmente si se usa una herramienta, que cuando se hace manualmente.

Herramientas Necesarias

Herramienta de aplicación, plancha calentadora, caras de calentamiento, suplementos para tubo, porta-accesorios, trapo (no sintético), cuchillo o raspador, termómetro de contacto, cronómetro y alcohol.

Preparación

1. Instalar las mordazas de sujeción que corresponden al diámetro del tubo a unir.
2. Raspar la superficie del tubo donde va el accesorio, con un cuchillo y limpiar con un trapo limpio y seco o con el alcohol.
3. Fijar el accesorio al soporte que posee la máquina y controlar el correcto ajuste.
Accionar la palanca de la herramienta de aplicación hasta alinear el tubo y el accesorio.
4. Verificar que la medida de las caras de calentamiento sea la correcta para el tubo y el accesorio, caliente la herramienta de forma que las superficies tengan una temperatura de 500oF \pm 10oF (260oC \pm 5oC).

Operación

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

1. Coloque la plancha calentadora entre el tubo y el accesorio aplicando presión entre 40 y 60 psi.
2. Aplique y mantenga la presión durante el calentamiento.
Durante el calentamiento la plancha calentadora puede balancearse ligeramente 1 ó 2 grados para verificar el contacto pleno con la Tubería.
3. Transcurrido el tiempo de calentamiento y después de que se ha formado el reborde de material fundido, levantar la palanca rápidamente evitando golpear las partes de la Tubería y accesorio caliente. Verifique rápidamente si están totalmente fundidas las superficies tanto del accesorio como de la Tubería.
4. Cerrar la máquina y aplicar la presión de 40 a 60 psi. Mantener la presión durante el tiempo de unión indicado en la Tabla unión con silla.

NOTA: El tiempo de calentamiento comienza después de que el accesorio y el tubo estén firmemente asentados sobre las caras de calentamiento.

5. Después de dejar que la unión realizada se enfríe 3 minutos más, retire el tubo con el accesorio soldado de la máquina.

UNION CON SILLA

| Ciclos de Tiempo | Diámetro (Pulgadas) | Tiempo de Calentamiento (Seg.) | Tiempo de Enfriamiento (Seg.) | Tiempo Adicional para Realizar Pruebas de Presión (Min.) |
|--|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|
| Temperatura de Fusión (260°C ± 5°C) (500°F ± 10°F) | 2 X 1/2, 3/4, 1 | 40 | 60 | 9 |
| | 3 X 1/2, 3/4, 1 | 40 | 60 | 9 |
| | 4 X 1/2, 3/4, 1 | 40 | 60 | 9 |
| | (Milímetros) | | | |
| | 90 X 20, 25 | 40 | 60 | 9 |
| | 110 X 25, 32 | 60 | 90 | 15 |
| | 160 X 25, 32 | 60 | 110 | 20 |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Exámen Visual

1. Cordones hacia afuera del accesorio, uniformes y dimensionalmente similares en todo el perímetro de la base del accesorio.
2. Área de unión completa.
3. Contorno de la interfase de unión sin porosidades.

Ensayos en Obra para Uniones con Silla por Termofusión (Calificación) Ensayo Destructivo en Obra

Tamaño de la probeta.

Realizar un corte transversal en el accesorio hasta 1 cm de la superficie del tubo.

Doblado

Para realizar el doblado tome la probeta de los extremos, ejerciendo la misma presión con las dos manos.

No deben aparecer poros, cavidades ni fisuras en la interfase de la unión después del ensayo.

- **Instalación de domiciliarias de alcantarillado**

Alcance

Esta especificación tiene por objeto conocer las normas aplicables para la instalación de acometidas de las redes de alcantarillado medida y forma de pago.

Generalidades

La acometida es la derivación que parte de la caja de inspección del usuario y llega hasta el colector de la red local de alcantarillado. Se ejecutarán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos u ordenado por la Interventoría y observando las especificaciones correspondientes al tipo

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

de material que se utilice. El diámetro interno de la acometida será el especificado en el diseño o el definido por la Interventoría.

Para efectuar la conexión de las domiciliarias con el sistema público de alcantarillado, el Contratista solicitará la revisión de la interventoría antes de proceder con el lleno. La tubería para la acometida será de los mismos materiales especificados para las redes de alcantarillado del proyecto y debe cumplir todo lo especificado en las normas para el material, las dimensiones, la instalación, la inspección y ensayo.

Las acometidas se construirán simultáneamente con el alcantarillado principal y se llevarán hasta el hilo interior del andén, donde se construirá la caja de inspección del usuario según la especificación. Esta caja tendrá una tapa removible a nivel de la superficie con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento en la conexión domiciliaria.

Las instalaciones de la acometida se construirán siguiendo las mismas normas usadas para el alcantarillado principal, las cuales serán complementadas con las siguientes:

- ✓ Para edificios multifamiliares se colocará una acometida por cada edificio.
- ✓ El diámetro de la acometida será como mínimo de 150 mm (6"), la pendiente mínima será del 2% y la longitud máxima será de diez (10) metros.

Cuando la tubería principal sea de concreto, se construirá en el empalme con la acometida una caja de empalme, la cual tendrá una cañuela que derramará a la tubería principal formando un ángulo de 45°, en el sentido del flujo. Cuando se utilicen en la red principal tuberías de otros tipos de materiales aceptados por la Interventoría se usarán los accesorios adecuados para realizar el empalme (yees prefabricadas, etc.).

Las acometidas se conectarán al alcantarillado principal en su parte media superior. Cuando el alcantarillado principal sea del tipo separado y la red del inmueble sea del tipo combinado, se

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

deberá construir un aliviadero con el fin de separar las aguas, según lo establecido en el diseño del proyecto, y conectarlas adecuadamente a las redes existentes.

El Contratista deberá reportar oportunamente a la Interventoría aquellas acometidas que no sea posible conectar a la red y las razones para ello.

Medida

La medida será por metro (m), aproximada a la décima de metro. Los metros lineales de tubería de acometida instalada, serán determinados mediante medida de terreno.



Pago

El pago se hará según los precios unitarios de la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. Comprende el suministro de la tubería para la acometida (si es suministrada por el Contratista), mano de obra, herramienta y equipos, transporte hasta los sitios de almacenamiento temporal y de colocación, descargues en los diferentes sitios, materiales, instalación de la tubería y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación y operación de las tuberías.

Actividades que no tienen medida ni pago

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

- ✓ El almacenamiento temporal de las tuberías y accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- ✓ El Contratista está obligado a reparar a su costo los daños que causen por demoliciones, voladuras, derrumbes y/o roturas de tuberías o accesorios existentes y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- ✓ La reparación de daños que ocasionen a redes de cualquier servicio público.
- ✓ Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.
- ✓ El retiro de la domiciliaria existente.
- ✓ Manejo de aguas durante la construcción de las domiciliarias.
- ✓ Ensayos de densidad en los suelos para comprobar la compactación requerida de los rellenos
- ✓ El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

Actividades que tienen medida y pago de acuerdo con otras especificaciones

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

- ✓ Los trabajos por excavación, rellenos y retiros necesarios para la conformación del terreno al estado como se encontraba inicialmente.
- ✓ La construcción de anclajes requeridos.
- ✓ La caja de inspección para empalme de cada domiciliaria.
- ✓ Los accesorios de empalme a la red principal de alcantarillado.
- ✓ Las reposiciones de pavimento, andén y empedradización, por los sitios de instalación de la domiciliaria.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- ✓ El retiro de los sobrantes que resulten de realizar esta actividad.

Ítem de pago

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

| DESCRIPCION ITEM | UNIDAD |
|--|--------|
| Tubería para acometida domiciliaria. (según tipo de tubería, y diámetro) | m |
| Caja de inspección 0.80x0.80xh (libre) | Un |

- **Cajas de inspección**

Alcance

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para la construcción de las cajas de inspección, su medida y pago.

Generalidades

Cajas de inspección

Estas cajas se construirán con el fin de permitir las labores de inspección y limpieza en la red principal de alcantarillado y verificar problemas internos para los propietarios de cada vivienda. Se localizarán en los sitios indicados en los planos o autorizados por la Interventoría y se construirán de acuerdo con las dimensiones indicadas en el esquema No 09-04-01.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Se construirán las cajas de inspección según la profundidad indicada en los planos del proyecto. El concreto de la base, la cañuela y los muros de las cajas tendrán una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 kg/cm²). Todo el interior de la caja debe ser revitado y esmaltado. En el fondo se conformarán las cañuelas necesarias cuya forma será semicircular con pendiente uniforme y altura hasta medio tubo.

Se utilizarán las tapas de concreto descritas en esta especificación.

Para muestreo y aforo de aguas industriales se utilizará la cámara de inspección del esquema No 09-04-06 para usuarios no residenciales.

Cuando se requiera colocar peldaños a las cajas de inspección para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, se colocarán según lo indicado por la Interventoría y de acuerdo con los esquemas de la especificación ETG-09-03.

Cajas de empalme a la red

Estas estructuras se construirán con el objeto de empalmar la domiciliaria a la red pública de alcantarillado. Se ejecutarán en concreto simple de 21 Mpa (210 Kg/cm²). Las cajas serán de sección interior 30 x 30 cm con altura total de 40 cm; las paredes y el fondo serán de 10 y 20 cm de espesor respectivamente. La tapa será de concreto de 21 Mpa (210 Kg/cm²), reforzado con dos varillas No. 3 (3/8") en cada sentido y con una superficie de 50 x 50 x 10 cm.

En el fondo de la caja se conformará la cañuela necesaria, y todas las superficies interiores se esmaltarán con cemento puro. La unión de la caja a la red debe tener una textura lisa y un ángulo y posición adecuados.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Caja de empalme para domiciliaria en andén o zona verde

Estas cajas se construirán con el fin de empalmar la domiciliaria interna de la edificación con la domiciliaria de alcantarillado y permitir las labores de inspección y limpieza. Se utilizarán para la conexión de domiciliarias de aguas lluvias y aguas residuales domésticas. Se localizarán en el andén o zona verde y dependiendo de su condición o características de entrega, se construirán de acuerdo con los esquemas No 09-04-01, No 09-04-02, No 09-04-03, No 09-04-04, No 09-04-05.

En el fondo de la caja se conformarán la base y la cañuela necesarias. Las paredes de la caja serán de concreto. El concreto de la base, la cañuela y la tapa de las cajas tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 kg/cm²). Todo el interior de la caja debe ser revitado y esmaltado. Las cajas se construirán hasta el nivel del andén o zona verde.



Las cajas tendrán tapas de concreto reforzado con marco metálico. Los marcos de la tapa y de la caja deben estar protegidos con pintura anticorrosiva.

Si la caja va a estar sometida a tráfico vehicular deberá rediseñarse para atender esta condición de carga.

Medida

La unidad de medida para la caja de inspección será el metro (m), aproximado a la décima de metro, tomado por el eje de la cámara, desde la parte inferior de la losa de fondo hasta la parte inferior de la tapa.

La medida de las cajas de empalme de la domiciliaria a la red principal se hará por unidad (un) de caja de empalme construida y recibida a satisfacción por la Interventoría.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Pago

El pago para la caja de inspección domiciliaria, se hará por el precio unitario establecido en la propuesta e incluye, formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de base, cañuelas y muros, peldaños pintados y ensayados de acuerdo a las especificaciones, además, los costos de suministro, transporte y colocación de concreto, el esmaltado de cañuelas, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

Para las cajas de empalme de la domiciliaria a la red principal en el precio se incluye el valor de concretos, formaletería, tapa, refuerzo de la tapa, esmaltada, perforación de la red, emboquillado y resane del empalme, mano de obra, herramienta y todos los costos directos e indirectos que debe asumir el Contratista para entregar la caja completamente terminada con su respectiva tapa.

Actividades que no tienen medida ni pago

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

- ✓ El almacenamiento temporal de los materiales, formaletas accesorios y aditivos que estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- ✓ El Contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por demoliciones, voladuras, derrumbes y/o roturas de tuberías o accesorios existentes y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.
- ✓ Los daños que se produzcan en zonas verdes, viviendas o taludes por las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- ✓ Los derrumbes que se causen.
- ✓ Los daños por perforaciones a la red principal.
- ✓ Los empalmes de redes principales existentes a las cajas de empalme. (emboquillado y resane).
- ✓ Manejo de aguas durante la construcción de las cajas domiciliarias.
- ✓ Ensayos concretos y suelos para comprobar la resistencia del concreto y la compactación requerida de los rellenos
- ✓ El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

Actividades que tienen medida y pago de acuerdo con otras especificaciones

Habrá medida y pago separado por otras especificaciones correspondientes a la realización de los siguientes trabajos:

- ✓ Demoliciones y excavaciones necesarias para la construcción de cada caja.
- ✓ Llenos y material de base compactados.
- ✓ Los accesorios utilizados para empalme de la domiciliaria a la red principal cuando se utilicen otros materiales diferentes al concreto.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- ✓ Las reposiciones de pavimento, andén y empedrado, por los sitios de construcción de la caja.
- ✓ Los aditivos autorizados y utilizados para el mejoramiento o agilidad de los trabajos.
- ✓ El retiro de los sobrantes que resulten de realizar esta actividad.

Ítem de pago

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

| DESCRIPCION ITEM | UNIDAD |
|---|--------|
| Caja domiciliaria 0.60x0.60 | m |
| Caja domiciliaria 0.70x0.70 | m |
| Caja domiciliaria 0.80x0.80 | m |
| Caja de empalme a la red | Un |
| Accesorio de empalme a la red principal (según tipo y diámetro) | Un |

1.9 POZOS DE INSPECCIÓN

Alcance

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para la fabricación de cámaras de inspección de concreto vaciadas en sitio, para la fabricación, suministro, transporte e instalación de cámaras de inspección prefabricadas, y cámaras de caída, su medida y forma de pago.

Cámaras de inspección vaciadas en sitio

Generalidades

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

La resistencia a la compresión del concreto utilizado para el vaciado de las cámaras de inspección será de 21 MPa (210 kgf/cm²), el cilindro será de concreto reforzado al igual que el cono también en concreto reforzado de acuerdo con los diseños mostrados en los esquemas anexos. El cilindro se construirá con los siguientes diámetros interiores:



Diámetro de 1,20 m: Se utilizan para empalmar tuberías de 200 mm (8") a 675 mm (27") de diámetro interior, se fabricarán de acuerdo con el diseño de los Esquemas No 09-03-01, No 09-03-02, No 09-03-03 y No 09-03-04

Diámetro de 1,50 m: Se construirán para empalmar tuberías de diámetros mayores a 675 mm (27") hasta 900 mm (36"), se fabricarán de acuerdo con el diseño de los Esquemas No 09-03-01, No 09-03-02, No 09-03-03 y No 09-03-04 ó los esquemas especiales indicados en los planos.

Cámaras Especiales: Se construyen en casos especiales para empalmar tuberías de diámetros superiores a 900 mm (36"), y se fabricarán de acuerdo con el diseño geométrico y refuerzo particular entregado por la interventoría e indicado en los planos. Ver esquema anexo No 09-03-05

Los conos serán tipo concéntricos reforzados y en algunos casos donde se necesiten o se especifique claramente, las cámaras no llevarán cono se rematará con una placa reforzada con su respectiva tapa de inspección como se indica en los esquemas anexos No 09-03-06 y No 09-03-07 de acuerdo a lo especificado en los pliegos de condiciones y planos del proyecto.

Igualmente, en todas cámaras cuya profundidad sea menor de 1,50 m, no se utilizará cono de reducción y en su defecto se construirá una placa de superficie en la parte superior del cilindro en la cual se instalará la tapa para el acceso a la cámara

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Los ensayos de resistencia a la compresión del concreto se harán sobre cilindros compactados y curados de acuerdo con la norma NTC 550 y sometidos a ensayo de acuerdo con los procedimientos descritos en la norma NTC 673.

Base y cañuelas

La cimentación consistirá en una base de concreto simple de 0,20 m de espesor con un diámetro tal que sobresalga 0,10 m perimetrales de la pared exterior del cilindro. Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de transición esmaltadas, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme entre la tubería de entrada y salida. La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro entre la tubería de llegada y de salida. Ver esquema No 09-03-04.

Los panes del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna del cilindro.

Peldaños

Las cámaras de inspección estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, espaciados y figurados como se indica en el Esquema No 09-03-04. Deben colocarse dos ganchos adicionales en extremos diametralmente opuestos del cono para permitir al personal de inspección sostenerse al ingresar a la cámara, y además ganchos en la parte inferior del cilindro y alrededor de éste, que permitan al personal apoyarse en ellos para desarrollar las labores de inspección y limpieza.

Los ganchos serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (600 gr/m²). Tendrán una resistencia de 6000 MPa (60000 kg/cm², grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido,

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica sin disolver.

Los ensayos de carga vertical y horizontal para peldaños en cámaras de inspección, se deben realizar de acuerdo con los procedimientos de la norma ASTM C 497M sección 10. El Contratista debe suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados. La carga vertical debe ser de 3600 N y la carga horizontal debe ser de 1800 N.

El peldaño será aceptado si cumple con los siguientes requisitos:

- ✓ El peldaño permanece sólidamente empotrado después de aplicar la carga horizontal durante el ensayo.
- ✓ El peldaño mantiene una flexión permanente igual o menor que 13 mm, después de la aplicación de la carga vertical durante el ensayo.
- ✓ No es evidente ninguna grieta o fractura del peldaño, ni fisuras del concreto.

Unión cámara - tubería

Debe garantizarse un sello hermético y flexible entre la tubería y la cámara de inspección. El ensamble de la tubería debe tener un acabado final adecuado en la pared de la cámara. Estas uniones se harán con materiales elásticos que soporten una presión hidrostática mayor o igual a 70 KPa.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Cámaras de inspección prefabricadas

Generalidades

Son cámaras conformadas por secciones prefabricadas y ensambladas directamente en la obra de acuerdo con los detalles indicados en los planos. Aceptada previa evaluación y autorización de la interventoría. Ver esquema No 09-03-08.

Materiales

La selección de materiales y el control de calidad, tanto para las secciones de las cámaras como para los anillos de ajuste, los conos y peldaños, se regirán por las normas NTC 3789 (ASTM C 478M).

Especificaciones de las secciones de la cámara

Las secciones del cuerpo de las cámaras, los conos y las placas de superficie y base serán fabricadas en concreto reforzado. La resistencia mínima a la compresión será de 28 Mpa (280 kg/cm²).

Las tolerancias permitidas serán las establecidas en la norma técnica NTC 3789 para la posición y el recubrimiento del refuerzo, el espesor de las paredes, el diámetro interior, la longitud de las secciones de la cámara y todas las demás dimensiones.

Los diámetros de las cámaras y sus respectivos espesores, dependen de los diámetros de las tuberías que entran o salen de ellas, y son de 1,20 m para las tuberías con diámetros comprendidos entre 200 y 675 mm, y de 1,50 m para las tuberías con diámetros entre 675 y 900 mm (ver esquema No 09-03-08). Para las tuberías con diámetros mayores que 900 mm se exigirá el vaciado del primer cilindro hasta una altura superior al diámetro de la tubería.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Los anillos llevarán dos perforaciones laterales de 25 mm de diámetro, localizadas diametralmente opuestas para facilitar su transporte y colocación. Estas perforaciones se llenarán después de la colocación, con un mortero epóxico de alta resistencia mecánica y excelente adherencia y durabilidad, el que se elaborará con la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla de consistencia pastosa, la que se aplicará manualmente sobre la superficie previamente saturada, limpia y libre de impurezas, y se pulirá con una llana. En la preparación y aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante del mortero.

El espesor mínimo de las paredes será de un doceavo (1/12) del diámetro mayor interno de la sección del cilindro o del cono. El acceso a la cámara a través del cono o la placa de superficie tendrá un diámetro mínimo de 0,6 m.

Las placas de superficie tendrán un espesor mínimo de 150 mm para los cilindros con diámetro interior de 1,2 m y 200 mm para cilindros con diámetro interno de 1,5 m.

Las placas de base tendrán un espesor mínimo de 200 mm para cilindros con diámetro interno de 1,5 m y 1,2 m.

Es recomendable que las perforaciones necesarias para ensamblar las tuberías a la cámara se realicen en fábrica para no afectar estructuralmente en obra los elementos prefabricados de los cilindros. El Contratista debe suministrar al fabricante toda la información necesaria (cotas, posición, diámetros, etc.)

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Refuerzo

Cilindros y conos

El refuerzo circunferencial consiste en dos líneas de acero colocadas en el tercio central de la pared. El área total de refuerzo por metro vertical no deberá ser menor de 0,0021 veces el diámetro interior del cilindro en milímetros.



El espaciamiento máximo, centro a centro del refuerzo circunferencial no excederá los 150 mm; si los empalmes no están soldados, el refuerzo deberá traslaparse una longitud mínima equivalente a 20 diámetros para barras corrugadas y 40 diámetros para barras lisas. Cuando se usen armaduras traslapadas el empalme deberá contener una varilla longitudinal y cuando estén soldadas tendrán un traslapo mínimo de 50 mm. Cada línea de refuerzo circunferencial deberá ser ensamblada dentro de una armadura que debe contener las barras longitudinales indicadas en la tabla 6 de la norma NTC 401, o elementos para mantener el refuerzo en su posición.

El machihembrado de la junta debe contener un refuerzo circunferencial con un área igual a la de una línea de refuerzo dentro de la pared de la sección.

En ningún caso se permitirá un recubrimiento menor a 20 mm y la variación permisible en el área mínima de acero será de 0,1 cm² /m por debajo de la requerida.

Placas de superficie y base

La placa de base llevará una capa de refuerzo sobre el punto medio con un área mínima de acero de 2,5 Cm² por metro lineal en ambas direcciones. El recubrimiento mínimo sobre el refuerzo deberá ser de 25 mm.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Las placas de superficie serán reforzadas en las aberturas. Las varillas usadas para reforzar aberturas deberán tener una longitud mínima igual al diámetro de la abertura más 300 mm. Ver esquema No 09-03-07.

Juntas

Las secciones cilíndricas de las cámaras de inspección de concreto reforzado, serán con extremos machihembrados, herméticos y flexibles. Deben formar una superficie continua y uniforme cuando se ensamblen con la mesa o el primer anillo (en el caso de que haya sido vaciado), las otras secciones del cuerpo y el cono de la cámara de inspección.

El anillo inicial de las cámaras prefabricadas podrá ser vaciado en el sitio o prefabricado. La selección del método constructivo depende del número y el diámetro de las tuberías que se van a empalmar. En todos los casos el anillo estará provisto de una ranura para lograr la conexión de este elemento con los elementos prefabricados restantes.

Los detalles de las secciones de la cámara serán suministrados por el Contratista al fabricante y se especificarán todos los requerimientos.

Rotulado

Las secciones se marcarán en su interior de forma legible. La marca debe estar impresa o pintada sobre la superficie de las secciones con pintura a base de agua. Llevarán la siguiente información:

- ✓ Diámetro interior en milímetros.
- ✓ Altura en milímetros.
- ✓ Marca registrada del fabricante.
- ✓ Fecha de fabricación y número del lote.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Inspección

La inspección se realizará en la fábrica y por lote. Se considerará como lote el conjunto de componentes de las cámaras de inspección con condiciones similares de fabricación, que se encuentren almacenados y debidamente identificados, y se someterán a inspección como un conjunto unitario. Las muestras para los ensayos podrán ser escogidas por la Interventoría, sin que ello genere un costo adicional para el Contratante. La selección será aleatoria y el número de muestras será el 5 % del lote, sin exceder dos unidades como cantidad máxima por fecha de producción. El Contratista deberá entregar a la Interventoría los protocolos de las pruebas realizadas a los lotes entregados en la obra.

Comprende el suministro del concreto, el esmaltado de las cañuelas, el acabado de la pared de la cámara, mano de obra, equipos, ensayos y cualquiera otra operación necesaria para la correcta fabricación de las cámaras de inspección.

Cámaras de caída con colchón de agua

Generalidades

Se construirán cámaras de caída con colchón de agua en el piso de la cámara, cuando se presente una diferencia de nivel igual o mayor a 0,8 m entre la batea del tubo de salida de la cámara y la batea del tubo de entrada, según el esquema anexo No 09-03-09

Para caídas hasta 1 y 2 m de altura = Colchón de agua de 0.20 m.

Para caídas entre 2 y 3 m de altura = Colchón de agua de 0.30 m.

Para caídas mayores a 3 m de altura = Colchón de agua de 0.40 m. y disipadores en la pared del cilindro de la cámara.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Tapas y anillos para cámaras de inspección

Generalidades

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir las tapas y arcos de H.F, H.D, fibra de vidrio o compuestos plásticos y Concreto, empleados comúnmente en las cámaras y cajas de inspección.

El conjunto comprende dos (2) elementos básicos: la tapa propiamente dicha y el aro, ambos en H.F. H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos, para las cámaras de inspección, ambos elementos deben cumplir las normas y tipo de tapa indicado en el diseño y los pliegos de condiciones o poner en consideración previamente a la interventoría sobre nuevos productos, incluyendo diseños, protocolos y ensayos respectivos. Ver el esquema No 09-03-03 donde se presentan los detalles de fabricación. El Contratista debe garantizar la resistencia de la tapa y el aro a los ensayos exigidos por la norma técnica bajo la cual se fabrican estos elementos y a los valores indicados en esta especificación.

El aro irá embebido en el cuello del cono de la cámara debidamente anclado mediante refuerzo que permita su empotramiento.

La Tapa será en H.F, H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos (Tipo vehicular) y debe estar dotada de un sistema de seguridad (puede utilizarse tornillería pentagonal y llave de copa u otro sistema aprobado por la interventoría) que permita el acceso solo a personal autorizado de el Contratante. También pueden utilizarse tapas articuladas con bisagras de doble pasador de Ø 1" en acero inoxidable y sistema de seguridad.

Las Tapas deben recubrirse con pintura negra bituminosa de larga duración.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Tipos de tapas y aros

Preferiblemente no se utilizarán TAPAS EN CONCRETO CON ANILLOS EN LAMINA, pues tienden a deteriorarse con el uso (apertura y cierre de la cámara) y a presentar dificultad para una buena manipulación.

Las tapas aceptadas por el Contratante y más usadas son las tapas y el anillo fabricados en hierro de fundición gris y hierro dúctil, se pueden considerar igualmente en fibra de vidrio o compuestos plásticos. También se aceptan las tapas con anillo en H.F, H.D, y vaciadas en concreto reforzado (ver esquema No 09-03-03) para cámaras de menor tránsito (peatonales y zonas verdes).

Dependiendo del sitio de uso, y de tránsito vehicular, se recomienda instalar estas tapas en:

- ✓ Vías vehiculares: La tapa y el aro elaborados en H.F, H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos.
- ✓ Vías peatonales y zonas verdes: El aro de la tapa en H.F, H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos. con su centro en concreto reforzado y su aro base en H.F, H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos.

Materiales

Concreto

El concreto para el vaciado del cuerpo de la tapa tendrá como mínimo una resistencia a la compresión de 28 MPa (280 kg/cm²). Se debe utilizar una relación agua cemento no mayor de 0,4 que garantice la resistencia y acabados especificados. El cemento utilizado cumplirá las normas NTC 121 y NTC 321. Los agregados cumplirán la norma NTC 174 y el agregado grueso

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

tendrá un tamaño máximo de 12,5 mm ($\frac{1}{2}$ "). El curado y vibrado del concreto debe hacerse conforme a las normas técnicas.

Hierro de fundición gris

El hierro de fundición gris utilizado para la fabricación del aro de apoyo y del aro de la tapa o tapa, debe cumplir las especificaciones de la norma ASTM A 48 clase 30 o mayor. La fabricación de los aros y los ensayos se realizarán como se especifica en las normas ASTM A 438, ASTM E 10, ASTM E 18 y ASTM E 140 en su versión vigente. La superficie que está en contacto con el concreto debe ser rugosa.

El material del conjunto de aros será una aleación de hierro - carbono - silicio.

Hierro dúctil

El hierro nodular utilizado para la fabricación de tapas para cámaras de inspección debe cumplir la norma ASTM A-536 grado 60-40-18.

Refuerzo

El acero de refuerzo cumplirá la norma NTC 161 y NTC 2289.

El recubrimiento mínimo del refuerzo será de 20 mm. El cruce de las varillas de la tapa estará libre de soldaduras.

En las tapas con aro en hierro de fundición gris el refuerzo debe estar totalmente embebido en el concreto y en ningún caso debe estar en contacto con los elementos metálicos del aro.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Aditivos

La utilización de incorporadores de aire o aditivos, que permitan mejorar la durabilidad u otras propiedades del concreto, requiere una justificación técnica y la aprobación de la Interventoría. Deben cumplir la norma NTC 1299.

Dimensiones y tolerancias

La Interventoría debe realizar el análisis dimensional de todas y cada una de las dimensiones definidas en los planos y en las especificaciones, a partir de por lo menos tres medidas de cada una de ellas, con aproximación al milímetro.

Se aceptan las siguientes tolerancias:

- ✓ Altura: debe ser la especificada en el diseño, la tolerancia de esta medida será de 2 mm.
- ✓ Circularidad: al efectuar cuatro mediciones del diámetro de la tapa en cualquier punto de la circunferencia, no deben diferir entre sí en más de 5 mm, y la variación de la medida de dos diámetros tomados a 90 grados no debe ser mayor de 5 mm.
- ✓ Diámetro nominal: debe ser el especificado en el diseño, la tolerancia será de 5 mm.
- ✓ La superficie de la tapa que descansa sobre el aro base no debe presentar ninguna distorsión que pueda producir un asiento no uniforme de la tapa. Esta condición debe ser examinada en una superficie plana.

Acabado

Al ser sometidas a inspección visual, las tapas deben presentar un acabado uniforme, y su superficie debe ser lisa y no presentar fisuras.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Rotulado

Para permitir identificar los lotes, las tapas llevarán impresa la fecha de fabricación, el nombre del fabricante y la información indicada de el Contratante o prestadora del servicio. Se entiende por lote el conjunto de tapas enviadas a la obra que tengan la misma fecha de fabricación.

Ensayo de resistencia a la flexión de las tapas

Se realizará el ensayo de resistencia a la flexión al menos al 5% de las tapas de cada lote suministradas por el Contratista, sin que el número de ensayos sea inferior a dos. La carga resistida por la tapa debe ser mayor a 8000 kg. El Contratista entregará a la Interventoría los protocolos de las pruebas realizadas a los lotes de tapas entregados.

Medida



La unidad de medida para los cilindros o cuerpos de cámara de inspección, en cada diámetro, será el metro (m), aproximado a la décima de metro, tomado por el eje de la cámara, desde la cara superior de la losa de fondo hasta la parte inferior del cono o la cara inferior del cuello dependiendo si la cámara tiene o no cono.

La unidad de medida para los conos de cámara de inspección concéntrica será la unidad (Un), de altura 0.90 m. previamente aprobado y recibido por la interventoría.

En el caso de la placa de fondo (base) y las cañuelas, la unidad de medida será la unidad (Un)

Para las placas reforzadas (superiores) de soporte a la tapa en H.F. para las cámaras de inspección rematadas en cilindro y sin cono, será el metro cuadrado (m²), aproximada a la décima de metro cuadrado para cada diámetro de cámara, descontando el área de la tapa en H.F. instalada.

Las tapas en H.F (Tipo vehicular o peatonal) se medirán por unidad (Un).

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Los peldaños deben medirse por unidad (Un) debidamente instalados, pintados y aceptados por la interventoría.



Pago

El pago del cuerpo de cámara de inspección y los conos se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para cada diámetro e incluye la formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción del cilindro, suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, la mano de obra, equipos, ensayos y cualquier otra operación necesaria para la correcta fabricación de las cámaras de inspección.

Para la placa de fondo o piso y cañuelas, el pago comprende el suministro del concreto, el esmaltado de las cañuelas, el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, la mano de obra, equipos, y cualquiera otra operación necesaria para la correcta construcción.

En el pago de las placas reforzadas (superiores) de soporte de las tapas para la inspección, se debe tener en cuenta dentro del análisis el suministro del concreto, el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, la formaleta, las juntas y la mano de obra, equipos, y cualquiera demás operaciones necesarias.

Para el pago de las tapas en H.F. su precio incluye el suministro, transporte y colocación de las tapas y aros de apoyo; el suministro, transporte y colocación del concreto; el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, los ganchos de empotramiento al cuello de la cámara, pintura, los ensayos y los materiales, la entrega de los protocolos de pruebas, herramientas, mano de obra, equipos y demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta actividad.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Para los peldaños, su pago debe incluir el suministro, transporte e instalación de los peldaños, la perforación y anclaje de cada uno de ellos, su pintura, ensayos y pruebas y la mano de obra necesaria para su correcta instalación.

Actividades que no tienen medida ni pago

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

- ✓ El almacenamiento temporal de los materiales, formaletas accesorios y aditivos que estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- ✓ El Contratista está obligado a reparar a su costo los daños que causen por demoliciones, voladuras, derrumbes y/o roturas de tuberías o accesorios existentes y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.
- ✓ Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.
- ✓ Los derrumbes que se causen por los malos procedimientos o negligencias del Contratista.
- ✓ Manejo de aguas durante la construcción de las cámaras de inspección.
- ✓ Ensayos concretos y suelos para comprobar la compresión del concreto y la compactación requerida de los rellenos
- ✓ El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Actividades que tienen medida y pago de acuerdo con otras especificaciones



Habrá medida y pago separado por otras especificaciones correspondientes a la realización de los siguientes trabajos:

- ✓ Demoliciones y excavaciones necesarias para la construcción de cada cámara de inspección.
- ✓ Llenos y material de base compactados.
- ✓ Los empalmes de redes existentes (emboquillado y resane).
- ✓ Las reposiciones de pavimento, andén y empedradización, por los sitios de construcción de la cámara.
- ✓ Los aditivos autorizados y utilizados para el mejoramiento o agilidad de los trabajos.
- ✓ El retiro de los sobrantes que resulten de realizar esta actividad.

Ítem de pago

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

| DESCRIPCION ÍTEM | UNIDAD |
|---|--------|
| Cuerpo de cámara de inspección. (según el diámetro) | m |
| Cono de cámara de inspección. (según el diámetro) | Un. |
| Base y cañuela (según el diámetro) | Un |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

| DESCRIPCION ÍTEM | UNIDAD |
|--|----------------|
| Placa reforzada superior de soporte a la tapa | m ² |
| Tapa y aro base en H.F. (Tipo vehicular) | Un |
| Aro tapa, aro base en H.F. y tapa en concreto. (Tipo peatonal) | Un |
| Peldaños Ø 3/4" con pintura | Un |

Acero de refuerzo fy = 60.000 psi

Alcance

En esta especificación trataremos todas las actividades relacionadas con las pruebas y ensayos, el suministro, transporte, despiece, corte, doblaje, traslapes, figuración, y colocación de las barras de acero para el refuerzo de estructuras y otras obras necesarias en la construcción de acueductos y alcantarillados que aquí tratamos.

Generalidades

Todas las barras de acero para refuerzo cumplirán lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98, NTC 116-161-245-248 sobre alambres y barras de acero al carbono para hormigón armado.

Materiales

Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 280 MPa (2.800 kg/cm² - grado 40) y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 420 MPa (4.200 kg/cm² - grado 60), de acuerdo con los planos de diseño.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Las barras lisas - grado 40 - deberán cumplir lo establecido en la norma NTC 161 y las barras corrugadas - grado 60 - lo establecido en la norma NTC 2289, en cuanto a designación, masa, composición química, propiedades mecánicas, ensayos y rotulado.

Suministro y almacenamiento

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o lugar donde se realizará el corte y doblado, se deberá identificar con etiquetas que indiquen su procedencia, la fabrica, grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote, se incluirán además las facturas del fabricante, enviando copia de estas a la interventoría.

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

Ensayos

Estas barras de acero de refuerzo, deberán ser sometidas a ensayos permanentes en la fábrica, de acuerdo con las indicaciones del título C de la Norma NSR-98. Si un Contratista no suministra evidencia satisfactoria con protocolos y registros recientes de ensayos de que el refuerzo a usar cumple con los requisitos establecidos en la norma NSR-98, la interventoría debe llevar a cabo los ensayos correspondientes, antes de aceptar el refuerzo respectivo, y el costo de dichos ensayos será asumido en su totalidad por el Contratista.

Diagramas de despiece

El refuerzo mostrado en los planos de obra, debe indicar la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, o el Contratista considere una modificación de cualquier tipo en cualquier parte de una estructura, el mismo Contratista preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación de la interventoría no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.

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

La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420 MPa (4.200 kg/cm² - grado 60) será la siguiente:

- ✓ Peso del producto (en kg).
- ✓ Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo-tratadas para refuerzo de concreto).
- ✓ Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
- ✓ Designación de la norma técnica (NTC 2289).
- ✓ Solicitud del certificado de calidad que especifique la composición química y las características mecánicas de los lotes que conforman el pedido.

Colocación

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Para el amarre de las varillas (aseguramiento firme en la posición indicada en los planos) se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventoría, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.

Al colocarlo en la estructura deberá estar libre de mugre, polvo, exceso de óxido, escamas, aceite u otras materias extrañas

La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría.

Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo este libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.

No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Recubrimiento para el refuerzo

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente.

Se establecen los siguientes recubrimientos mínimos:

Recubrimiento para el refuerzo

| COLOCACIÓN DEL CONCRETO | VARILLAS No. | RECUBRIMIENTO MINIMO |
|---|-----------------|-------------------------|
| Directamente sobre el terreno | Todas | 70 mm |
| Superficies expuestas a la intemperie | No.5 a No.18 | 50 mm |
| | Menores a No. 5 | 40 mm |
| Superficies en contacto con tierra o rellenos | No.5 a No.18 | 50 mm |
| | Menores a No. 5 | 40 mm |
| Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con tierra: | | |
| * En placas, muros y viguetas | Todas | 20 mm |
| * En vigas y columnas | Todas | 40 mm |

Para cualquier otro tipo de condición deberán verificarse los recubrimientos mínimos especificados en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Doblajes

Las varillas de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra varillas salientes del concreto, una vez que estén parcialmente embebidas en el concreto.

Siempre, la longitud de los traslapes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98; a menos que se indique de otra forma en los planos de diseño o especificaciones.

En acero de alta resistencia no se permitirá enderezar los doblajes ya ejecutados.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados en los planos.

Diámetros mínimos de doblamiento

Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el lado interior de la barra, serán los siguientes:

Para barras de refuerzo principal:

- ✓ Barras No. 2 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.
- ✓ Barras No. 9 a No.11, ocho (8) diámetros de la barra.
- ✓ Para barras No. 3 a No. 11, en acero con esfuerzo de cedencia de 2,820 Kg/cm², solamente para ganchos de 180°, cinco (5) diámetros de la barra.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Para estribos:

- ✓ Barras No. 5 y menores, cuatro (4) diámetros de la barra.
- ✓ Barras No. 5 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.

Ganchos estándar

Los ganchos estándar de anclaje cumplirán lo establecido las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98, consistirán en:

- ✓ Un dobléz de 180°, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra y no menor de 60 mm.
- ✓ Un dobléz de 90° más una prolongación, de longitud mínima igual a 12 diámetros de la barra, en el extremo libre de ésta.
- ✓ Para estribos y estribos de confinamiento debe cumplirse lo establecido en el capítulo correspondiente de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Traslapos y empalmes del refuerzo

Todos los traslapos de las varillas cumplirán lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98, o ACI 318, según correspondan y se deberán hacer en los sitios mostrados en los planos o lo indicado por la interventoría.

El Contratista podrá introducir traslapos o uniones diferentes a los sitios indicados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por la interventoría.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la Interventoría.

Los traslapos en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima sollicitación.

Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98, y en la sección 1215 del código ACI 318.

Se podrá utilizar unión mecánica para traslapos, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

Medida

La medida para el pago del suministro e instalación de barras de acero de refuerzo, será el peso en kilogramos (kg) de acero de refuerzo de las barras colocado y aprobado por la Interventoría, clasificado según el diámetro y la resistencia.

El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes, se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Pesos teóricos del acero de refuerzo

| BARRA No. | DIÁMETRO NOMINAL | | PESO (Kg/m) |
|-----------|------------------|---------|----------------|
| | (cm.) | (Pulg.) | |
| 2 | 0.64 | (1/4) | 0.25 |
| 3 | 0.95 | (3/8) | 0.56 |
| 4 | 1.27 | (1/2) | 0.99 |
| 5 | 1.59 | (5/8) | 1.55 |
| 6 | 1.91 | (3/4) | 2.24 |
| 7 | 2.22 | (7/8) | 3.05 |
| 8 | 2.54 | (1) | 3.98 |
| 9 | 2.86 | (1-1/8) | 5.06 |
| 10 | 3.18 | (1-1/4) | 6.40 |
| 11 | 3.49 | (1-3/8) | 7.91 |

Pago

El precio unitario incluye el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, fijación y colocación de las barras de refuerzo según lo establecido en los planos o lo indicado en estas especificaciones. Incluye además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

Actividades que no tienen medida ni pago

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

- ✓ La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapes.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- ✓ Tampoco se medirá el acero adicional resultante de la ejecución de los traslajos que no estén indicados en los planos o no hayan sido autorizados por la Interventoría.
- ✓ El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario del ítem.

Actividades que tienen medida y pago de acuerdo con otras especificaciones

No aplica.

Ítem de pago

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:



| DESCRIPCION ITEM | UNIDAD |
|---|--------|
| ACERO DE REFUERZO- | |
| Acero de refuerzo GRADO 40 (280 MPa, 2.800 kg/cm ²) | Kg. |
| Acero de refuerzo GRADO 60 (420 MPa, 4.200 kg/cm ²) | Kg |

1.10 ROTURA- CONSTRUCCION VÍA ANDEN PISO Y SARDINEL

- Corte de pavimento

Alcance

Contempla las labores de destrucción de pavimento previamente construido, el cual por sus características físico mecánicas o por su ubicación espacial deba ser retirado con cualquier propósito para el avance de la obra.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Generalidades

Es de anotar que en las vías donde haya una demolición del pavimento que perjudique el comportamiento estructural o estético de éstas, será necesario hacer una buena reposición de la vía afectada. Para estos casos se tendrán en cuenta los costos y la normatividad vigente expedida por la entidad competente.

La rotura de pavimentos puede realizarse únicamente en los sitios indicados en los planos, o en los que el Interventor indique. El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo se podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la Interventoría cuando existan razones técnicas para ello.

No se permitirá cortar ni romper el pavimento en horario nocturno, salvo casos especiales, donde por cualquier contingencia sea necesario bajo la aprobación de la interventoría, previa programación y autorización del Contratante.

Procedimiento para el corte y demolición

El pavimento existente debe cortarse de acuerdo con los límites especificados y sólo pueden excederse cuando existan razones técnicas justificadas para ello y con previa autorización de la autoridad competente. Este corte para la demolición debe cumplir los siguientes requisitos.

- ✓ Demarcar la zona a demoler y poner en su contorno todos los elementos de señalización institucional pertinentes, barreras, bombones, cinta de seguridad y demás, luego se procede con la demolición.

Si el pavimento que se va a demoler es parte de un área mayor, primero se debe realizar un corte con máquina por el contorno de la zona de trabajo, con profundidad $h = 0.05$ m.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

La superficie cortada debe quedar completamente vertical.

El corte se efectúa según líneas y trazos definidos en planos conformando figuras geométricas definidas.

Los equipos especiales de corte, como sierras, martillos rompe pavimentos, herramientas neumáticas y otros, deben ser aprobados previamente por el Interventor de la obra. En todo caso se prohíbe la utilización de equipos que presenten frecuencias de vibración que puedan ocasionar daños en estructuras existentes.

Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.

Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no se perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.

Se realiza en forma mecánica. El acarreo libre del escombro (100 m) puede ser manual o mecánico.

El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del Contratista.

Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora u otros equipos.

En los pavimentos adoquinados se marca la excavación para retirar los adoquines necesarios, acoplándolos y transportándolos de manera que no sufran daños y puedan reutilizarse con posterioridad.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Herramienta y equipos

Como equipo básico es necesario cortadora de disco. Un compresor neumático con dos (2) martillos manuales, como mínimo y herramientas menores. Alternativamente puede usarse equipo multipropósito que tenga entre sus piezas martillo neumático.

Control de calidad

Dimensional y tolerancias

No hay margen de tolerancia, las dimensiones deben ser las especificadas en los planos o las definidas en obra.

Impacto ambiental

Se debe procurar realizar la labor de forma continua y rápida para producir el mínimo de perturbación por ruido. Esta labor no se puede realizar en horas de la noche en zona poblada.

Higiene y seguridad industrial

Los operarios de los equipos deben usar la ropa adecuada, protección auditiva y gafas protectoras. Los obreros que desarrollen labores complementarias en las cercanías también deben usar protección auditiva.

Retiro y disposición de escombros

Los materiales producto de rotura de pavimentos se consideran desechables y se deben llevar a los bancos de desperdicio o disposición final como botadero autorizado por la entidad

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

competente, donde el constructor los debe disponer con los materiales de desecho producto de otras actividades como las excavaciones, demoliciones etc. esta actividad debe regirse por las condiciones expuestas en la especificación ETG-03-07 Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante.

El sitio de botada del pavimento asfáltico será el indicado por las autoridades municipales para su reciclaje.

Medida

La medida para rotura y retiro de pavimento de concreto o asfáltico es el metro cúbico (m³) aproximado al décimo de metro cúbico, de pavimento de cada clase medida en el sitio y retirado por el Contratista a satisfacción de la interventoría.

La medida para el retiro de pavimento articulado (adoquines) es el metro cuadrado (m²) retirado y almacenado para su reutilización.

Pago

El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el corte, retiro, cargue, transporte y botada de escombros a cualquier distancia y todos los demás costos necesarios para la rotura de los pavimentos rígidos o flexibles ordenados por la interventoría.

Para el retiro de pavimento articulado el precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el retiro, cargue y almacenamiento con su respectiva vigilancia.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Actividades que no tienen medida ni pago

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

- ✓ El valor del corte y retiro del pavimento que se deteriore por acción del tránsito o procedimientos inadecuados de corte o excavación será asumido por el Contratista.
- ✓ Reconstrucción de cualquier clase de pavimento por causas imputables al Contratista.
- ✓ El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario del ítem.

Actividades que tienen medida y pago de acuerdo con otras especificaciones

No aplica.

Ítem de pago

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

| DESCRIPCION ITEM | UNIDAD |
|--|----------------|
| ROTURA DE PAVIMENTOS | |
| Rotura de pavimento en concreto | m ³ |
| Rotura de pavimento asfáltico | m ³ |
| Retiro o demolición de vías en adoquín | m ³ |
| Corte de pavimento | m |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

1.11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO

Materiales

Varillas Corrugadas

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

Ensayos

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

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

Suministro y almacenamiento

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

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se deberán colocar directamente contra el suelo, y se deberán agrupar y marcar debidamente de acuerdo con el

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |



tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

Despieces

El refuerzo mostrado en los planos de licitación indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. Oportunamente, durante la ejecución de la obra, el Contratante suministrará al Contratista planos y cartillas de despiece complementarias que muestren en detalle la forma como el Contratista deberá preparar y colocar el refuerzo. Estos detalles deberán ser hechos en forma tal que correspondan a las juntas mostradas en los planos o requeridas por el Contratante.

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

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

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Doblado

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

Colocación

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

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

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 cm entre éstas y pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o el Contratante indiquen algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

mínimos especificados en el capítulo C'7 del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes.

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

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

Traslapos y uniones

Los traslapos de las varillas de refuerzo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código ACI 318 y en el numeral C-12.15 del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes, y se deberán hacer en los sitios mostrados o donde indique el Contratante. Los traslapos se deberán localizar de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que evite el uso de varillas superiores a 6 metros. Sin embargo el Contratante se reservará el derecho de ordenar el uso de varillas de refuerzo hasta de 9 metros de longitud si lo considera aconsejable, y en tal caso los inconvenientes que se puedan presentar en el manejo de varillas de dicha longitud estarán a cargo y cuenta del Contratista. El Contratista podrá introducir traslapos o uniones diferentes a los sitios mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobados por el Contratante, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija el Contratante, y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

Las longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por el Contratante, sin embargo el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación de el Contratante, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deberán

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

cumplir con los requisitos establecidos en la sección 1215 del Código ACI 318, siempre y cuando que el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

Aspecto ambiental

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

- Todas las actividades se realizarán en función de no generar erosión y sedimentación.
- Se deberá poner todo su esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera deberá prever cualquier desvío del tráfico, con una adecuada programación, seguridad y señalización.
- Las calles y vías en donde estén trabajando se mantendrán transitables para vehículos y peatones en todo tiempo, si se necesita cerrarlas, deberá ser mediante permiso de la autoridad local competente.
- En las vías donde se suspenderá el tránsito y de acuerdo con la autoridad competente, se deberán colocar barricadas, vallas informativas de las desviaciones provisionales del tránsito.
- Se deberán usar los equipos y elementos de seguridad para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y del público en general.
- Sobre los trabajadores se deberán tener en cuenta:

⇒ Para ingresar a trabajar en las compañías constructoras y subcontratistas, todos los trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual debe incluir exámenes de

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

laboratorio, con el fin de prevenir epidemias y establecer las condiciones físicas generales del aspirante.

⇒ Se realizarán campañas educativas a los trabajadores por medio de conferencias, videos y de afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y de comportamiento.

⇒ Se realizarán periódicamente brigadas de salud ocupacional entre los trabajadores.



- Las siguientes medidas están diseñadas para prevenir el deterioro ambiental, evitando problemas de contaminación sobre las aguas, suelos y atmósfera, en cuanto a la maquinaria y equipo se refiere:

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

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

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

⇒ El lavado de los vehículos, maquinarias y equipos no se deberán llevarse a cabo en los drenajes naturales ni sobre la vía. Esta actividad se deberá realizar en los sitios habilitados para tal fin.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

⇒ Toda obra deberá tener definido el entorno de la misma, la cual comprende la determinación por parte del Contratista, del área de influencia o entorno de la obra, (vías, viviendas, construcciones, etc.). Para tal fin y en los casos que así se requiera, se elaborará:

- ◇ Registro fotográfico.
 - ◇ Censo de vivienda y uso, discriminando establecimientos comerciales, residenciales, industriales, zonas verdes, etc.
 - ◇ Identificación de otras obras en la zona
- Se deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia; deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y del público, directa e indirectamente afectado.
 - Todos los trabajadores deberán realizar sus labores con las herramientas, utensilios y vestimentas adecuadas para realizar cada una de las labores que realizan.
 - Se deberá realizar un programa de inducción, formación y capacitación sobre las actividades a desarrollar en el puesto de trabajo, los riesgos inherentes a este y su forma de prevención.
 - Se realizará la difusión de material educativo e informativo sobre los riesgos ocupacionales, su prevención y control.
 - Los procesos de limpieza de la obra van a generar escombros, materiales y basuras que deberán manejarse adecuadamente. Estos materiales deberán almacenarse adecuadamente dentro del sitio de la obra y luego conducirlos al sitio final de disposición (relleno o escombrera). Para esta última actividad, deberá coordinarse con la entidad encargada del manejo de los residuos sólidos de la ciudad, o de la zona donde este ubicada la obra.



| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- Si se barre y lava la superficie de las vías después de colocar la capa superficial, se deberá llevar el agua a la alcantarilla o box-couvert más cercanas y los residuos generados se deberán disponer en el sitio donde se están llevando finalmente (relleno o escombro).
- Las obras en todo momento deberán dejar accesibilidad a los negocios, viviendas y demás establecimientos en frente de las obras.

Medida y pago

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

1. Las silletas, espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.
2. El acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto que el Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por el Contratante.
3. Los ensayos que deba realizar el Contratista para obtener criterios de aceptabilidad del acero de refuerzo para cuando el Contratista no suministre evidencias satisfactorias de que el acero de refuerzo suministrado a la obra cumple con los requisitos aquí especificados.
4. La revisión que deba efectuar el Contratista a los planos y cartillas de despiece que correspondan a una junta que, por cualquier razón, el Contratista desee relocalizar y para lo cual haya recibido aprobación del Contratante.
5. El suministro y mantenimiento de una máquina dobladora y existencia adecuada de varillas de acero de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones a las cartillas

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

de despiece para cuando las operaciones de doblado vayan a ser realizadas por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra.

6. Los inconvenientes que pueda crear el suministro y manejo de varillas de acero de refuerzo de más de 6 metros, y hasta 9 metros de longitud máxima, cuando su empleo sea ordenado por el Contratante.
7. El suministro de refuerzo adicional que sea requerido cuando el Contratista introduzca traslapos o uniones adicionales a las que se muestren en los planos y éstas sean aprobadas por el Contratante.
8. Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones traslapadas por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por el Contratante.
9. Por el desperdicio o por el sobrepeso que puedan tener las varillas debido al proceso de producción.
10. Todos los demás trabajos que deberán ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

Medida

La medida para el pago de varillas de acero de refuerzo será el peso en kilogramos de las varillas instaladas, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de varillas mostradas en los planos, en las cartillas de despiece, o las que indique el Contratante.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Pago

Ítem de pago

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

| Ítem | Descripción | Unidad |
|------|----------------------------------|--------|
| 7.1 | Varillas corrugadas grado 60 | kg |
| 7.2 | Varillas lisas Norma ICONTEC 161 | kg |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

1.12 CONCRETO

Alcance

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 cámaras para purgas, ventosas, bocas de acceso, canales y cunetas, etc.
- Construcción de cajas para interconexión de tuberías.
- Construcción de la cama de concreto y de la protección en concreto para la tubería.
- Construcción de soportes en concreto para la instalación en paso elevado de la tubería.
- Reconstrucción de andenes, sardineles y pavimentos rígidos.
- Rellenos en concreto para anclajes, atraques y protecciones de la tubería.
- Construcción de todo tipo de estructuras de concreto de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o lo indicado por el Contratante.

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 el Contratante.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Generalidades



Concreto de Centrales de Mezclas

En la construcción de las obras de concreto podrán usarse concretos provenientes de una central de mezclas de reconocido prestigio y cumplimiento que previamente haya sido probada por el Contratante. Los concretos suministrados por centrales de mezclas deberán cumplir con todas las especificaciones prescritas en este Capítulo. Dentro de una misma estructura no se permitirá emplear concretos provenientes de diferentes centrales de mezclas, ni utilizar cemento de marcas distintas.

Códigos

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 Código Colombiano de Construcciones Sismo resistentes (Decreto ley 1400), o su versión actualizada de las Normas ICONTEC, del "AMERICAN CONCRETE INSTITUTE" (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, ACI 301, ACI 304, ACI 315, ACI 316, ACI 318, ACI 325, ACI 347 y ACI 350.

Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación del Contratante. Antes de iniciar la construcción, el Contratista deberá presentar para la aprobación del Contratante 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 el Contratante.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

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 el Contratante, y por cuenta de la misma. Sin embargo, el Contratista deberá suministrar, curar, almacenar y transportar sin costo alguno para el Contratante, todas las muestras que ésta requiera para llevar a cabo tales ensayos. el Contratante suministrará al Contratista copias de los resultados de los ensayos.

Si por considerarlo conveniente, el Contratante decide que bajo su control y en laboratorios previamente aprobados por el, el Contratista efectúe los ensayos anteriormente citados, pagará al Contratista el valor básico de los 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 que los ensayos se ejecuten en un laboratorio particular, previa aprobación por parte del Contratante, se reembolsará al Contratista el valor básico de los ensayos, más un diez por ciento (10%) para cubrir la administración y utilidad del Contratista

El Contratista entregará al Contratante los resultados de los ensayos en original y copia, realizados, si ésta los solicitare.

Diseño de las mezclas de concreto

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

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

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 del Contratante, no exime al Contratista de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

Ensayos de resistencia del concreto

Los ensayos de resistencia a la compresión, a que se sometan las muestras suministradas por el Contratista, serán realizados por el Contratante o por el Contratista si así lo decide aquélla, con los siguientes propósitos:



Evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista, para aprobarlas o indicar las modificaciones que se requieran.

Establecer un criterio que permita la aceptación del concreto colocado en la obra.

Para los anteriores propósitos se efectuarán los siguientes ensayos:

Consistencia

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

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

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 con las Normas ICONTEC 673 y 1377 para cada clase de concreto hasta que se obtengan resultados aceptables.

Durante la operación de vaciado del concreto se tomarán muestras para ensayo a la compresión, para lo cual el Contratista deberá 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 el Contratante. 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. Si el concreto es proveniente de una central de mezclas, se tomará un par de cilindros por cada Mixer que llegue a la obra, con un mínimo de una muestra diaria según lo indicado anteriormente.

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.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Si existe alguna duda sobre la calidad del concreto en la estructura, el Contratante 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).

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

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

Proporciones de las Mezclas de Concreto



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.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

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 | 3/4 |
| AB | 315 | 4.500 | 19 | 3/4 |
| AC | 280 | 4.000 | 19 | 3/4 |
| AD | 245 | 3.500 | 19 | 3/4 |
| B | 210 | 3.000 | 19 | 3/4 |
| C | 210 | 3.000 | 38 | 1 1/2 |
| D | 175 | 2.500 | 38 | 1 1/2 |
| E | 140 | 2.000 | 38 | 1 1/2 |
| F | 105 (Pobre) | 1.500 | 38 | 1 1/2 |
| G | Ciclópeo | | | |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

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

Las piedras se colocarán cuidadosamente, sin dejarlas caer ni arrojarlas para evitar que se ocasionen daños a las formaletas o a la mampostería adyacente. Todas las piedras deberán lavarse y saturarse con agua antes de su colocación. El volumen total de las piedras no deberá ser mayor de un tercio del volumen total de la parte de la obra en que sean colocadas. Deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que cada piedra quede rodeada de una capa de concreto de 15 centímetros de espesor mínimo.

Resistencia

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

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

Tamaño Máximo del Agregado

Sin limitar en ninguna forma el derecho que tiene el Contratante de especificar el tamaño del agregado que deberá usarse en cualquier parte de la obra, se estima que los tamaños máximos del agregado no excederán los tamaños estipulados en la de clases de concreto.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Consistencia

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

Materiales

Generalidades

El Contratista suministrará todos los materiales que se requieran en la elaboración del concreto, según se especifica más adelante, y notificará a el Contratante, 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 del Contratante.

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

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Cemento

Todo el cemento que se use en la preparación del concreto deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada por el Contratante y deberá cumplir con los requisitos para el cemento Portland Tipo I, según las designaciones ICONTEC 321 y 121.

Agua

El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto deberá someterse a la aprobación de el Contratista y deberá ser limpia, fresca y estar exenta de impurezas, tales como aceite, ácido, álcalis, cloro, sales, sedimentos, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

Agregados

Generalidades

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

Por lo menos 30 días antes de que se inicie la explotación de los materiales para la producción de los agregados, el Contratista deberá notificar a el Contratante acerca del sitio del cual se propone obtener dichos materiales, y deberá suministrar y transportar las muestras requeridas por el Contratante 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.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Toda fuente de material aprobada por el Contratante 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 del Contratante muestras representativas de cada uno de los agregados que se propone utilizar. El suministro de estas muestras no será objeto de pago adicional.

El Contratante 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.

Si el Contratante decide autorizar al Contratista para efectuar los ensayos anteriores, se aplicará lo establecido en la sección "Generalidades - Códigos" de este capítulo.

Agregado fino

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

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

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 Tabla.

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

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Aditivos

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

A menos que el producto propuesto tenga antecedentes de reconocida eficacia, el Contratista deberá suministrar una muestra de cinco (5) 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.

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

Al Contratista se le reembolsará el valor de los aditivos que ordene el Contratante al precio real de suministro en el sitio donde éstos se utilicen, con excepción de los impermeabilizantes para concretos en contacto con agua, los cuales se pagarán de acuerdo con lo establecido en la sección "Medida y pago" de este capítulo.

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

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Dosificación

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

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

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 el Contratante, y se compensará cualquier variación en el contenido de agua del agregado.

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

| VARIACION 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 del Contratante.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Mezcla

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 pérdidas y que el descargue del concreto ya mezclado se realice perfecta y libremente en tolvas húmedas o en cualesquiera otros recipientes aprobados por el Contratante.

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

Muestreo y ensayos

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

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

La diferencia en el asentamiento de las muestras no deberá exceder de 2.5 centímetros.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |



Operación de mezclado

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

Cuando se añadan aditivos, éstos deben entrar a la mezcladora simultáneamente con el agua de mezcla. En caso de utilizar aditivos inclusores de aire con el fin de impermeabilizar integralmente los concretos, se deben diluir previamente en el agua de acuerdo con las indicaciones del Contratante, después de lo cual se podrán 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 (60) 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. El Contratista 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.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

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



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

Formaletas

El Contratista suministrará e instalará todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Contratante. Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites indicados en los planos con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites. El concreto que exceda los límites establecidos deberá ser corregido o demolido y reemplazado por y a cuenta del Contratista, según se especifica en la Sección “Reparación del concreto deteriorado o defectuoso” de este Capítulo.

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

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

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Las formaletas se construirán en tal forma que las superficies del concreto terminado sean de textura y color uniforme y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique en la Sección “Acabados” de este Capítulo.

A menos que se especifique algo diferente, se colocarán boceles de dos por dos centímetros en las esquinas de las formaletas, con el fin de obtener bordes biselados en las superficies expuestas permanentemente. Los ángulos y bordes internos de tales superficies no requerirán boceles a menos que éstos se indiquen en los planos.

Los límites de tolerancia para el concreto, especificados en la Sección correspondiente a “Tolerancias” de este Capítulo y las irregularidades de las superficies permitidas en la Sección “Acabados”, no constituyen límites para la construcción de formaletas o límites dentro de los cuales se puedan utilizar formaletas defectuosas. Las tolerancias se establecen únicamente para tener en cuenta irregularidades que pasen inadvertidas o que sean poco frecuentes. Se prohibirán los procedimientos y materiales que, en opinión del Contratante den origen a irregularidades que puedan evitarse, aunque ellas estén dentro de los límites especificados.

Las formaletas deberán diseñarse de tal manera que permitan depositar el concreto en su posición final y que la inspección, revisión y limpieza del concreto puedan cumplirse sin demora. El Contratista deberá proveer ventanas con bisagras, o secciones removibles en las formaletas, para facilitar la inspección requerida; dichas ventanas y secciones deberán estar perfectamente enmarcadas y ajustadas para que coincidan con las líneas y pendientes mostradas en los planos.

Los elementos metálicos embebidos que se utilicen para sostener las formaletas, deberán permanecer embebidos y estar localizados a una distancia no menor de cinco centímetros de cualquier superficie que esté expuesta al agua y de 2.5 centímetros de cualquiera otra superficie, pero dicha separación no deberá ser menor de dos veces el diámetro del amarre.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Los huecos que dejen los sujetadores removibles embebidos en los extremos de los amarres, deberán ser regulares y de tal forma que permitan el escariado; estos huecos deberán llenarse con relleno seco (Drypack) como se especifica en la Sección “Reparación del concreto deteriorado o defectuoso”. No se permitirá el uso de alambres o sujetadores de resorte, y si se usan travesaños de madera, éstos no deberán estropear o deformar la formaleta y deberán removerse antes de que los cubra la superficie libre del concreto.

Los materiales empleados para fabricar las formaletas de madera y las formaletas metálicas, deberán ser como se especifica en la Tabla.

MATERIALES PARA FORMALETAS

| Acabado de la Superficie Encofrada | Formaletas de Madera | Formaletas Metálicas |
|------------------------------------|---|--|
| F 1 | Entablado de madera común de buena calidad. | Se permitirán láminas o recubrimiento de acero |
| F 2 | Entablado para construcción de superficie o madera Laminada | Se permitirán láminas de acero. No se permitirá recubrimiento de acero, a menos que lo apruebe el Contratante. |
| F 3 | Madera de listón machihembrado o madera laminada | No se permitirán láminas de acero, ni recubrimiento de acero. |

Las láminas de acero indicadas en la tabla se refieren a platinas de acero que no tengan soportes de madera. El recubrimiento de acero indicado en la Tabla anterior se refiere a láminas delgadas de acero soportadas por un respaldo de tablas de madera.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

En el momento de la colocación del concreto, las superficies de las formaletas deberán estar libres de mortero, lechada o cualesquiera otras sustancias extrañas que puedan contaminar el concreto o que no permitan obtener los acabados especificados para las superficies. Antes de colocar el concreto, las superficies de las formaletas deberán cubrirse con una capa de aceite comercial, o de un producto especial que evite la adherencia y que no manche la superficie del concreto. Deberá tenerse especial cuidado en no dejar que el aceite o el producto penetre en el concreto que vaya a estar en contacto con una nueva colada.

A menos que se indique algo diferente, una misma formaleta sólo podrá usarse de nuevo después de que haya sido sometida a limpieza y reparación adecuadas, y siempre y cuando el Contratante considere que dicha formaleta permitirá obtener los acabados requeridos para el concreto. No se permitirá reparar con láminas metálicas las formaletas de madera.

En todas las juntas de construcción se deberán fijar listones de madera de un tamaño mínimo de cinco por cinco centímetros en la superficie interna de las formaletas, con el fin de obtener una junta uniforme en la superficie expuesta del concreto así como un listón triangular de 2 x 2 cm marcando la junta. Durante la colocación, la superficie de la mezcla deberá quedar ligeramente por encima de la superficie inferior de dichos listones en forma que se obtenga un borde liso en la cara expuesta del concreto.

Cuando las superficies del concreto vayan a recibir el acabado F3, según se especifica en la Sección de “Acabados” de este Capítulo, las formaletas deberán colocarse en tal forma que las marcas de las juntas queden alineadas horizontal y verticalmente. Las formaletas que se usen para cada una de las superficies que vayan a recibir dicho acabado deberán ser del mismo tipo.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El Contratista deberá usar formaletas para las superficies del concreto cuyas pendientes sean superiores a 15 grados respecto de la horizontal. Para las superficies con pendientes entre 15 y 30 grados, estas formaletas serán elementos prefabricados de fácil remoción. Una vez que el concreto haya fraguado lo suficiente, en forma que no haya posibilidad de corrimiento del mismo, se retirarán las formaletas y se aplicarán los acabados que se especifican en la Sección “Acabados” para superficies no formateadas.



Juntas en el concreto

Generalidades

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

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

No se permitirán en ningún caso juntas frías. En el caso que el equipo sufra daños o que, por cualquiera otra razón, se interrumpa la colocación continua de la mezcla, el Contratista deberá consolidar el concreto mientras se encuentre en estado plástico y conformar una superficie con pendiente uniforme y estable. Si las operaciones no se reanudan dentro de un período de una hora después de dicha interrupción, se deberá suspender la colocación de concreto a menos que el Contratante indique algo diferente, hasta cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para que su

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

superficie pueda convertirse en una junta de construcción, según se indica en el Artículo “Juntas de Construcción”. Antes de reanudar la colocación de la mezcla, la superficie del concreto deberá prepararse y tratarse según se especifica para juntas de construcción en el Artículo “Preparación para la colocación” de este Capítulo.

Juntas de construcción

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



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

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

Cuando así se indique en los planos o lo determine el Contratante, en las juntas de construcción se colocará un sello de cinta de PVC.

Juntas de contracción

Las juntas de contracción mostradas en los planos se construirán encofrando el concreto en uno de los lados de la junta y permitiendo que éste fragüe antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la misma junta. A menos que las juntas de contracción vayan a ser inyectadas con lechada, la

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

superficie del concreto en uno de los lados de la junta deberá recibir una capa de material adecuado que evite la adherencia antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la junta.

Juntas de dilatación

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

Preparación para la colocación

Por lo menos cuarenta y ocho horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Contratista deberá notificar por escrito a el Contratante el sitio donde proyecta realizar la colocación del concreto con el fin de darle suficiente tiempo para verificar y aprobar dicha colocación. No se podrá colocar concreto en ningún sitio hasta tanto el Contratista no haya inspeccionado y aprobado la formaleta, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que quedarán en contacto con el concreto que se vaya a colocar en dicho sitio. El Contratante establecerá procedimientos para revisar y aprobar cada sitio antes de la colocación del concreto, y el Contratista deberá acatar dichos procedimientos.

No se permitirá la instalación de formaletas, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura, mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección, incluyendo la limpieza final y remoción de soportes hasta más allá de los límites de la sección, de manera que las excavaciones posteriores no interfieran, disturben o afecten la formaleta, el concreto o las fundaciones sobre las cuales el concreto vaya a estar colocado o en contacto. No deberá colocarse concreto en áreas donde, a juicio del Contratante las operaciones de voladura que lleve a cabo el Contratista puedan afectar el concreto o las fundaciones sobre las cuales vaya a estar colocado.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Sin la previa autorización del Contratante no se podrá colocar concreto bajo agua. Se evitará por todos los medios que 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 entre colocaciones sucesivas de concreto, así como el refuerzo, las partes embebidas y las superficies de roca, deberán estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada, partículas sueltas u otras sustancias perjudiciales. La limpieza incluirá el lavado por medio de chorros de agua y aire a presión, excepto para superficies del suelo o excavaciones en la que este método no será obligatorio. Las fundaciones en suelo rocoso y contra las cuales se coloque el concreto, se humedecerán completamente para que no absorban el agua del concreto recién colocado.

Antes de la construcción de cualquier estructura en concreto, deberá colocarse una capa de concreto pobre (clase F) de 5 cm de espesor.

Transporte

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

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

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

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

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

Colocación

Generalidades

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

El concreto se depositará lo más cerca posible de su posición final y no deberá hacerse fluir por medio de los vibradores. Los métodos y equipos que se utilicen para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la cantidad de concreto que se deposite, para evitar así que éste salpique, o que se produzca segregación cuando el concreto caiga con demasiada presión, o que choque o golpee contra la formaleta o el refuerzo. No se permitirá que el concreto caiga libremente desde alturas mayores de 1.5 metros, sin la previa aprobación del Contratante.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

A menos de que se especifique algo diferente, el concreto deberá colocarse en capas continuas horizontales cuya profundidad no exceda de 0.5 metros. El Contratante 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.



Cuando se utilice equipo de bombeo, se permitirá el uso de un "slugger" de aire con la bomba de concreto, siempre y cuando que el terminal de la línea se sumerja en el concreto. El bombeo del concreto deberá continuarse hasta que el extremo de la tubería de descarga se saque completamente del concreto recién colocado.

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.

Consolidación del concreto

El concreto se consolidará mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos. Durante la

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

consolidación de cada capa de concreto, el vibrador deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes, y en posición vertical. 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 vaciado de concreto, las partículas más gruesas del agregado que estén quedando localizadas en la superficie deberán embeberse completamente dentro del concreto. No deberán usarse vibradores de superficie o "puddlers". Se evitará la aplicación de vibración excesiva en la parte superficial del concreto.

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 el Contratante.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Remoción de encofrados

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

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

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

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

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

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Curado del concreto

Generalidades

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas, según se especifica en el Artículo “Curado con Agua” de esta Sección; el curado con agua se hará durante un período de por lo menos 7 días después de la colocación del concreto, o hasta cuando la superficie se cubra con más concreto. El Contratante podrá aprobar métodos alternativos propuestos por el Contratista, pero en ningún caso se permitirá el curado con membrana en las superficies para las cuales se hayan especificado los acabados U3, en las superficies de juntas de construcción o en las superficies que se vayan a pañetar o pintar.

Por lo menos treinta días antes de usar métodos de curado diferentes al curado con agua, el Contratista deberá notificar e informar al Contratista al respecto. El equipo y los materiales para curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de iniciar la colocación del concreto.

Curado con agua

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados U1, U2, F1, F2 y F3, el curado se hará cubriendo dichas superficies con un tejido de yute saturado de agua, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo aprobado por el Contratante que conserve húmedas continuamente, y no periódicamente, las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del período de curado especificado.

Cuando se use agua para curar superficies para las que se especifica el acabado U3, el curado se hará por medio de un rociador de acción continua. El agua que se use para el curado del concreto deberá cumplir con lo especificado en la Sección “Materiales” para el agua destinada a usarse en mezclas de concreto.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Curado con membrana

Cuando el Contratante autorice el curado del concreto con membrana, éste se hará aplicando un compuesto sellante que al secarse forme una membrana impermeable en la superficie del concreto. El compuesto sellante deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C 309 para compuestos líquidos del Tipo 2, de acuerdo con lo aprobado por el Contratante y deberá tener consistencia y calidad uniformes.

La membrana deberá protegerse permanentemente, de acuerdo con las instrucciones del Contratante. Cuando sea inevitable el tráfico sobre la superficie del concreto, ésta deberá cubrirse con una capa de arena o de otro material aprobado como capa protectora.

Tolerancias

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

Con sujeción a lo especificado en la Sección “Acabados” de este Capítulo, y a menos que los planos o el Contratante indiquen algo diferente, las desviaciones de las líneas de las estructuras de concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos serán las que se establecen a continuación.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Tolerancias generales

Excepto cuando se especifique algo diferente, las tolerancias para todas las estructuras serán como sigue:

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

ESTUDIOS TÉCNICOS Y CONSTRUCCIONES LTDA.

Calle 145A No.17 -33 Tel Fax: 2741097

E-Mail: etcltda@gmail.com , Pagina Web: www.etc-ltda.com - Bogotá D.C. - Colombia

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Acabados

Generalidades

Las tolerancias admisibles para el concreto, indicadas en los planos o especificadas en la Sección 6.13, se diferenciarán de las irregularidades superficiales, de acuerdo con lo que se describe a continuación:

A menos que se indique algo diferente, las superficies acabadas deberán ser lisas, sólidas, suaves y estar libres de escamas, depresiones, huecos, manchas y cualesquiera otros defectos o irregularidades, y deberán así mismo cumplir con todos los requisitos establecidos para el acabado correspondiente especificado en esta Sección o indicado en los planos.

Los acabados de las superficies de concreto deberán ser ejecutados por personal especializado en este trabajo, en presencia del Contratante.

A menos que los planos o el Contratante indiquen algo diferente, todas las superficies expuestas a la lluvia o al agua, y que en los planos se muestran como horizontales, deberán tener pendientes de aproximadamente medio centímetro por cada metro. Las superficies extensas deberán tener pendientes en más de una dirección con el fin de facilitar la escorrentía, según lo determine el Contratante.

Acabados de superficies encofradas

Los acabados de las superficies del concreto encofrado se designan por el F1, F2 y F3, según se indica a continuación:

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Acabado F1

Se aplica a las superficies encofradas sobre o junto a las cuales se colocará material de relleno. Para estas superficies no se requiere tratamiento especial después de retiradas las formaletas, aparte de la reparación del concreto defectuoso y el llenado de los huecos de los sujetadores.

Acabado F2



Se aplica a las superficies encofradas que no queden permanentemente expuestas, para las cuales no se especifique el acabado F3. Este acabado será de apariencia uniforme y no requiere tratamiento especial aparte de la reparación del concreto defectuoso, el llenado de huecos, y la reducción de las irregularidades para que éstas no excedan de diez milímetros.

Acabado F3

Se aplica a las superficies encofradas expuestas a la vista del público y cuya apariencia y textura exterior es de especial importancia a juicio del Contratante. Una vez terminada la reparación del concreto defectuoso y el llenado de los huecos, las superficies tratadas con este acabado deberán ser de apariencia y textura uniformes. Las irregularidades superficiales no deberán exceder de cinco milímetros. Además de la reparación del concreto defectuoso y de la remoción de rebabas, salientes y de otras irregularidades, este acabado incluirá, si el Contratante lo considera necesario, el frotamiento con tela de fique con el fin de rellenar los agujeros de aire.

Acabados de superficies no encofradas

Los acabados de las superficies no encofradas se designan por U1, U2 y U3, según se especifica más adelante. Las superficies no encofradas que no se designen por uno de estos símbolos, no requerirán tratamiento especial aparte de la consolidación hasta las líneas regulares, para obtener drenaje adecuado de acuerdo con lo especificado.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Acabado U1 - Acabado con regla emparejadora

Se aplica a las superficies no encofradas que se vayan a cubrir con otros materiales, o que no requieran una superficie uniforme. Las operaciones correspondientes a este acabado consistirán en nivelar y emparejar el concreto para obtener una superficie uniforme. Las irregularidades superficiales no deberán exceder de diez milímetros.

Acabado U2 - Acabado con llana de madera

Se aplica a las superficies no encofradas permanentemente expuestas, que no requieran el acabado U3. Las operaciones correspondientes a este acabado consistirán en el emparejamiento y nivelación adecuados para obtener superficies uniformes en las cuales las irregularidades de las superficies no excedan de cinco milímetros, así como en el alisado con llana de madera. El alisado deberá iniciarse tan pronto como la superficie haya fraguado suficientemente, y deberá aplicarse hasta obtener una superficie libre de marcas de regla y uniforme en color y textura.

Acabado U3 - Acabado con palustre metálico

Se aplica a las superficies no encofradas, donde se requiere un alineamiento exacto. Las superficies deberán ser densas, uniformes, libres de manchas y marcas, para prevenir los efectos destructivos de la acción del agua, o en cualquier otro sitio, según lo indiquen los planos o lo requiera el Contratante. La superficie deberá recibir inicialmente un tratamiento igual al que se especifica para el acabado U2, seguido por un alisado con palustre tan pronto como la superficie haya fraguado lo suficiente, para prevenir que el material fino salga a la superficie. La nivelación con palustre metálico deberá hacerse aplicando presión, de manera que se empareje la textura arenosa de la superficie alisada y se produzca una superficie densa, uniforme, y libre de manchas y marcas.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Reparación del concreto deteriorado o defectuoso

Generalidades

El Contratista deberá reparar, remover y reemplazar el concreto deteriorado o defectuoso, según lo requiera el Contratante y deberá corregir todas las imperfecciones del concreto, en la medida que sea necesario, para obtener superficies que cumplan con lo especificado. Siempre y cuando que el Contratante no especifique, requiera o apruebe lo contrario, todos los materiales y métodos usados en la reparación del concreto deberán estar de acuerdo con los procedimientos recomendados por el "U.S. Bureau of Reclamation Concrete Manual" y el Código ACI-201 y la reparación deberá ser hecha por trabajadores calificados, en presencia del Contratante.

Las reparaciones del concreto deberán hacerse inmediatamente después que el Contratante haya inspeccionado la localización e indicado por escrito los procedimientos para estas reparaciones. No deberán llevarse a cabo reparaciones mientras que el Contratista no haya inspeccionado la localización de las reparaciones propuestas.

Cualquier reparación que el Contratista ejecute sin la previa inspección y aprobación de los procedimientos particulares por parte del Contratante, deberá ser removida y ejecutada de nuevo a satisfacción del Contratante y a costa del Contratista.

Toda la mano de obra, planta y materiales incluidos los aditivos, requeridos en la reparación del concreto serán suministrados por y a cuenta del Contratista.

Materiales para la reparación del concreto

El concreto defectuoso, así como el concreto que por exceso de irregularidades superficiales deba ser demolido y reconstruido adecuadamente, se retirará del sitio de la obra y se reemplazará con concreto, mortero o resinas epóxicas, según lo exija el Contratante.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Aspecto ambiental

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

- El cemento que se utilizará en todas las obras deberá almacenarse en sitios secos y de fácil revisión, donde no genere polvo y en un lugar del campamento donde no interfiera con las demás actividades.
- Si el cemento a emplearse en las obras es transportado en mixer, se deberá tener en consideración no formar interrupciones del tráfico por causa de éstas y tener un lugar adecuado para el parqueo de las mismas.
- La construcción o reconstrucción de estructuras de concreto como muros, alcantarillas, vigas, columnas, losas, pontones, etc. deberá realizarse guardando las normas ambientales expuestas en los Manuales Ambientales.
- Todas las labores de este capítulo se deberán realizar en un lugar apropiado, que no moleste e interrumpa el paso de vehículos y peatones; el lugar deberá estar aislado y técnicamente preparado.
- El agua deberá provenir de una fuente legalmente establecida, aprobada por la autoridad competente y maneja y almacenada adecuadamente, sin generar erosión.
- Todos los residuos generados por las labores de este capítulo, serán dispuestos en un botadero y/o escombrera. Aquéllos que se pueden reutilizar o emplearlos en otra parte de la obra deberá hacerse así.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Medida y pago

Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem 6 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción de las estructuras permanentes de concreto requeridas para la obra. Estos precios, deberán incluir el suministro de todos los materiales, incluyendo el cemento, toda la mano de obra, instalaciones y equipos necesarios para preparar las superficies que habrán de recibir el concreto; para la producción de agregados, dosificación, mezcla, transporte, colocación, consolidación, acabado, reparaciones si se requieren, curado y protección del concreto, suministro de muestras de materiales y cilindros de prueba, todo de acuerdo con las especificaciones.

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

- Suministro e instalación de acero para refuerzo según lo especificado en el Capítulo “Acero de Refuerzo”, excepto el acero de los pilotes prefabricados, cuyo costo se deberá incluir en el precio unitario de éstos.
- Los aditivos ordenados por el Contratante, diferentes al impermeabilizante integral para concretos los cuales, se pagarán al precio de suministro de éstos, según lo establecido en la Sección “Materiales” de esta Especificación.
- El concreto para la construcción y reparación de los pavimentos, andenes y sardineles, según lo especificado en el Capítulo “Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles”.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- La demolición de los cabezales de los pilotes pre-excavados, se pagará por metro cúbico, según el ítem correspondiente.
- No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:
- Suministro, mezcla y aplicación de aditivos usados por el Contratista para su propia conveniencia, según lo especificado en la Sección “Materiales” de esta Especificación.
- Mezcla y aplicación de aditivos ordenados por el Contratante, según lo especificado en la Sección “Materiales” de esta Especificación.
- Suministro e instalación de formaletas según lo especificado en la Sección “Formaletas” de esta Especificación.
- Retiro y reemplazo de concreto deteriorado o defectuoso según lo especificado en la Sección “Reparación del concreto deteriorado o defectuoso” de esta Especificación.
- Concreto que sea rechazado y desechado antes de su colocación.
- Relleno en concreto de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por el Contratante y que por concepto de ésta deben rellenarse, de acuerdo con lo especificado en el Capítulo para “Rellenos”.
- Concreto utilizado por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstas hayan sido autorizadas por el Contratante.
- El acero de refuerzo de los pilotes prefabricados que se deberá incluir en el precio unitario del metro lineal de pilote suministrado.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- El recorte de los pilotes una vez estos hayan alcanzado la penetración final.
- Si durante la operación de demolición de los cabezales de los pilotes pre-excavados, se encuentra que la altura de concreto contaminado es mayor que los 0.70 m dejados en exceso sobre cada cota de cabeza teórica, no habrá pago por la demolición necesaria a mayor profundidad y su correspondiente realce en concreto de buena calidad.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

Requisitos para medida y pago

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



1. Suministro de muestras y ejecución con resultados satisfactorios de los ensayos establecidos en las Secciones “Generalidades” y Materiales”. A lo anterior se agrega la ejecución de los ensayos si así lo decide el Contratante.
2. Instalación de tuberías y piezas especiales y la ejecución de soldaduras, según lo especificado en los Capítulos Instalación de sistemas para válvula, ventosa, purga, pitómetros e instalación de piezas especiales y accesorios”, “Instalación de tubería” y “Soldadura” de estas Especificaciones.
3. Producción de agregados que cumplen con los requisitos establecidos en la Sección “Materiales” el artículo para “Agregados” de esta Especificación.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

4. Ejecución y aprobación de acabados según lo especificado en la Sección para “Acabados”.
5. Terminación de la estructura, incluyendo la tapa correspondiente, los rellenos adyacentes y la reconstrucción del terreno en los concretos para cajas.
6. Ejecución de las reparaciones del concreto requeridas por el Contratante.

Medida

1. La medida para el pago de cada una de las clases de concreto especificados en este Capítulo será el volumen en metros cúbicos, aproximados a la décima de metro cúbico, calculados según los contornos netos mostrados en los planos u ordenados por el Contratante, colocados por el Contratista y aceptados por ésta.
2. No se harán deducciones en el volumen del concreto medido, por concepto de cantos redondeados o biselados, aberturas, regatas, ductos, tubería embebida o elementos metálicos que tengan menos de 0.07 metros cuadrados de sección transversal.
3. La medida para el pago de la protección con mortero será el volumen en metros cúbicos de mortero aproximados a la décima de metro cúbico; colocado y aceptado por el Contratante. El volumen de mortero será calculado multiplicando el área sobre la cual se aplica por el espesor mostrado en los planos o indicado por el Contratante.
4. La medida para el pago de sellos de juntas será la longitud en metros lineales de sello colocado y aceptado, medida en el eje del nervio; no se hará medida por los traslajos.
5. La medida para el pago de pilotes prefabricados de concreto será la longitud en metros de pilote suministrado e hincado de acuerdo con los planos, estas especificaciones y a satisfacción del Contratante. Las extensiones de los pilotes colocadas y aceptadas por el Contratante se



| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

medirán y pagarán igualmente por metro lineal dentro del ítem pilotes prefabricados de concreto.

6. La medida para el pago de pilotes pre-excavados, será el metro cúbico de concreto y por kilogramo de acero de refuerzo por los pilotes construidos a satisfacción del Contratante
7. Los metros cúbicos de concreto para cada pilote se medirán multiplicando la sección teórica del pilote indicada en los planos, por la distancia comprendida entre el nivel de la punta aprobada por el Interventor y 0.70 metros por encima del nivel de cabeza teórico del pilote, que es hasta donde debe llegar la colocación del concreto; no se medirán ni pagarán los metros cúbicos de concreto colocados por exceso de los límites que se acaban de indicar.

El precio por metro cúbico de concreto debe incluir todos los costos de materiales mano de obra y equipo necesario para la construcción de pilotes, incluyendo la excavación; el suministro, preparación, curado y manejo de lodos bentoníticos con los correspondientes ensayos; el suministro y colocación de la camisa metálica, la limpieza del pozo, el suministro y colocación del concreto y en general todos los costos necesarios para la construcción de los pilotes a satisfacción del Interventor. Incluirá también el costo de desecho de sobrantes o desperdicios.

8. La medida para el pago por el impermeabilizante integral será la cantidad en Kg realmente utilizada, de acuerdo a las instrucciones del fabricante y previamente aprobada por el Contratante.
9. La medida para el pago de los ensayos de carga sobre pilotes será la unidad (Un) de ensayos ejecutados de acuerdo con las normas y a satisfacción del Contratante.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem 6 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción de estructuras permanentes de concreto, el suministro y colocación de sellos, y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

Incumplimiento de las especificaciones

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

| Porcentaje de la resistencia | Porcentaje de reducción en el precio del contrato |
|------------------------------|---|
| 91 al 95 | 20 |
| 85 al 90 | 40 |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Ítems de Pago

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

| Descripción | Unidad |
|---|--------|
| Concretos | |
| Concreto Clase AA | m3 |
| Concreto Clase AB | m3 |
| Concreto Clase AC | m3 |
| Concreto Clase AD | m3 |
| Concreto Clase B | m3 |
| Concreto Clase C | m3 |
| Concreto Clase D | m3 |
| Concreto Clase E | m3 |
| Concreto Clase F | m3 |
| Concreto Clase G | m3 |
| Concreto de segunda etapa | m3 |
| Concreto prefabricado | m3 |
| Protección con mortero | m2 |
| Sello de acero para juntas | m |
| Sello de polivinilo en las juntas | |
| Sello de polivinilo de 10 cm de ancho | m |
| Sello de polivinilo de 15 cm de ancho | m |
| Sello de polivinilo de 22 cm de ancho | m |
| Impermeabilizante integral para concretos | kg |
| Pilotes | |
| Pilotes prefabricados en concreto | m |
| Ensayo de carga sobre pilote | Un |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

1.13 SUMINISTRO E INSTALACIÓN EQUIPO DE BOMBEO DE AGUAS NEGRAS

Equipo eléctrico

Generalidades

El objetivo de este sistema eléctrico es el de proporcionar la energía para la construcción de las estaciones de bombeo sanitario.

El Contratista será responsable por el diseño y la elaboración de planos detallados eléctricos y mecánicos de taller, fabricación, pruebas en fabrica, transporte, suministro, instalación, pruebas en campo y puesta en servicio desde la línea de derivación para la alimentación de energía solicitada a Media Tensión, MT de 11.4 KV y de las subestaciones exteriores de poste con sus protecciones, de las capacidades señaladas en los planos, 11.4 KV / 440 - 254 V, las acometidas principales de Baja Tensión, BT, Tablero y Centro de Control de Motores, CCM, y en general todas las instalaciones indicadas en los planos.

Los diseños detallados deberán ser sometidos a la aprobación de la Interventoría, basados en la tecnología y equipos ofrecidos y aprobados, sin lo cual el Contratista no podrá proceder a la fabricación y suministros.



El Contratista deberá tramitar, elaborar, obtener aprobación y entregar el proyecto eléctrico ante la Electrificadora Regional hasta la conexión del servicio.

Normas aplicables

Los Equipos y Materiales que sean utilizados para este proyecto, deberán ceñirse estrictamente a las siguientes Normas:

ANSI C37.20-1

IEC 439-1

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Electrocosta

Electricaribe.

ICONTEC: Norma Técnica Colombiana, NTC 2050 y conexas para el sistema eléctrico en general.

RETIE.

Descripción general del sistema

El suministro de la energía eléctrica requerida para las estaciones de bombeo, se realiza por medio de una derivación de la línea de MT a 11.4 KV existente, que distribuye la energía en el Contratante de estudio.

La energía eléctrica requerida para las estaciones de bombeo se realiza por medio de derivaciones de MT, con subestación de poste y las capacidades en KVA indicadas en los planos. El Contratista deberá adelantar las gestiones respectivas ante la Electrificadora Local, para determinar el punto de la derivación y obtener las correspondientes conexiones del servicio.

Las acometidas BT provenientes de los secundarios de los transformadores llegan a las respectivas Celdas de Medida de cada una de las estaciones de bombeo.

El transformador, del tipo en aceite, estará instalado exteriormente en poste de concreto reforzado con sus correspondientes protecciones y accesorios, de acuerdo con las normas exigidas por la Electrificadora Local.

A partir de las Celdas de Medida, se conectan los cables de la alimentación al Tablero del CCM, en el cual se dispone de los instrumentos para supervisar las corrientes y voltajes correspondientes, como está indicado en los planos.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Igualmente el CCM dispone de los barrajes, interruptores, arrancadores directos o estrella triángulo de motores, contactores y elementos de protección de sobrecarga para los motores, y de los bancos individuales de condensadores.

Para el funcionamiento y control de la estación de bombeo, cada motobomba operará de acuerdo al proceso descrito en la parte hidromecánica, cuyas señales transmitidas al CCM vía PLC definen y cumplen la interfase requerida entre los puntos hidráulicos y electromecánicos.

El tablero de distribución, TDSG, de alumbrado y tomas, dispone de los barrajes e interruptores de protección contra cortocircuitos de los circuitos alimentados.

Cada estación de bombeo tiene definido su sistema eléctrico, en el respectivo juego de planos y diagramas.

Líneas de mt a 11.4 kv

El suministro de la energía eléctrica requerida para las estaciones de bombeo se realiza por medio de líneas derivadas de las de MT a 11.4 KV existentes de acuerdo a lo indicado en los planos para cada una de las estaciones de bombeo.

Las especificaciones que se aplican al Sistema de Distribución MT para las alimentaciones de energía, son básicamente las dadas por la Electrificadora Local y el Contratista deberá tramitarlas para coordinar y programar las maniobras a que haya lugar.

Las normas deben ser cumplidas por ingenieros electricistas, firmas de ingenieros electricistas, técnicos electricistas y por el personal de cuadrillas de construcción o mantenimiento de redes autorizadas por la Electrificadora Local.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

La Norma fija la utilización mecánica, eléctrica, tipos y configuraciones de estructuras aéreas de los Circuitos Primarios y Circuitos Secundarios que aplican específicamente en los proyectos de esta naturaleza.

Transformadores de potencia

Cada subestación en poste con transformador de potencia, del tipo de baño en aceite, para instalación a la intemperie, deberá estar construida con el transformador, protegido y montado en un todo de acuerdo con las normas pertinentes de la Electrificadora Local y las correspondientes de ICONTEC.

Los transformadores deberán tener las siguientes características básicas:

Relación de Transformación:

Primario: 11.4 KV + / - 2*2.5 %

Secundario: 440 -254

- Grupo de Conexión : DY5
- Otras características: Normas de la Electrificadora Local.

Acometidas a 440 - 254 v

La acometida principal subterránea, desde el secundario del transformador será en bajante de tubería conduit pesada galvanizada a la primera caja CS274, y continuar en canalización subterránea con tubería conduit PVC hasta la celda de medida, para luego conectarse al barraje del tablero y centro de control de motores CCM. Los conexionados deberán realizarse con cables de cobre, de aislamiento THW, aislamiento de 600 voltios, configurados como se indica en el diagrama unifilar y planos de tendido, con las siguientes características:

Un conductor por fase, en calibre 8 AWG - THW

Un conductor para el neutro, en calibre 8 AWG – THW.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

La acometida deberá proveerse completa con todos sus conductores, sus tuberías conduit, anclajes y terminales apropiados, de los diámetros indicados en los planos y el diagrama unifilar, cumpliendo las normas para canalizaciones descritas más adelante.

Tablero principal y centro de control de motores – ccm -

Características mecánicas

El Tablero Principal y Centro de Control de Motores debe estar conformado por secciones verticales estructuralmente independientes entre sí, pero acopladas mecánica y eléctricamente, conformando un sistema unitario de fácil manejo, siendo posible la adición de secciones verticales en ambos extremos. La entrada y salida de cables de fuerza y control podrá ser por la parte inferior o superior.

La estructura y la base deberán ser fabricadas en lámina de acero calibre 12. Las puertas y divisiones de las unidades de control, deberán ser fabricadas en lámina calibre 14.

La lámina utilizada deberá ser sometida a un estricto sistema de limpieza por medio de tratamientos químicos de bonderización y fosfatado para lograr máxima adhesión de la pintura y evitar corrosión; el acabado final será con pintura epóxica en polvo, aplicada mediante el uso de pistola electrostática.

Todos los herrajes menores como pernos, tuercas y arandelas deberán recibir una capa delgada de zinc y un tratamiento de cromado por inmersión, antes de su utilización en el ensamblaje.

Todos los módulos serán en encerramiento IP54.

Todas las celdas deberán estar provistas de puertas frontales con bisagras, cerraduras y llaves. Cada tablero deberá ser suministrado con los pernos de anclaje del tipo de expansión, para fijar en piso de concreto.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Las puertas de los diferentes compartimentos o cubículos deberán tener cerraduras tipo cuadrante de ¼ de vuelta, con aliviador de presión tipo resorte y empaquetadura que garantice el encerramiento IP54.

Todos los equipos instalados dentro de los tableros deberán tener plaquetas de identificación, tanto individual como para cada uno de los elementos que lo conforman. Las plaquetas deberán estar elaboradas con material no degradable, de larga duración y libres de mantenimiento. En ningún caso se aceptarán cintas autoadhesivas.



Componentes

El Contratista deberá suministrar en cada estación de bombeo, los componentes del Tablero y Centro de Control de Motores, del Tablero de Distribución de BT respectivos, como se indica en el Diagrama Unifilar, completamente instalados, probados y listos para ser puestos en servicio. Deberá suministrar todos los elementos para control automático y manual de cada estación de bombeo.

Tablero y centro de control de motores

El Contratista deberá suministrar los siguientes elementos básicos para el correspondiente Tablero y el Centro de Control de Motores:

- Barraje trifásico en cobre electrolítico, con capacidad para 200 Amperios continuos y 25.000 amperios bajo corto-circuito como mínimo, con aislamiento para 600 voltios.
- Barraje para el neutro, en cobre electrolítico.
- Barraje para puesta a tierra del tablero
- Los interruptores tripolares, del tipo termo-magnético en caja moldeada, con las capacidades en amperios indicadas para servicios continuos y 25.000.000 amperios bajo cortocircuito.
- Un transformador auxiliar tipo seco 5 KVA, 440/208-120 V, para atender los servicios de alumbrado, tomas y motores menores a 2 hp.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- Los juegos de tres transformadores de corriente, de las relaciones indicadas, para conexión a los instrumentos de medición.
- Los contadores e instrumentos de medida requeridos e indicados en los planos.

Arranque y/o operación de los motores

El Contratista basado en la tecnología y equipos ofrecidos y aprobados, para cada motor de mostrado en los planos, proveer el correspondiente arrancador estrella triángulo, de acuerdo a lo indicado en el diagrama unifilar y de configuración, con los dispositivos y aparatos de protección mostrados en los planos y/o recomendados según la correspondiente norma. La operación seleccionada, A – R – M, (Automática, Revisión, Manual) estará controlada con el suiche individual indicado en el diagrama y según los sensores descritos para el proceso y el manual de operación.

Otros equipos

El Centro de Control de Motores deberá incluir además los siguientes elementos:

- Los interruptores termo-magnéticos tripolares mostrados, del tipo de caja moldeada, con la capacidad nominal definida, para trabajo continuo y 25.000 amperios bajo corto circuito, y los interruptores para la alimentación de los módulos de condensadores, definidos por el proveedor, según las características del motor ofrecido.
- Los bancos o módulos de condensadores individuales, completos con sus contactores de control, y los elementos para la corrección del factor potencia, de acuerdo a los motores ofrecidos.

Tablero de distribución tdsq de alumbrado y tomas

El Contratista, de acuerdo a la configuración mostrada en los planos, deberá suministrar el Tablero de Distribución de BT de 12 circuitos, trifásico de cuatro barrajes, con totalizador, puerta y cerradura, interruptores enchufables de las capacidades nominales y de interrupción de corto

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

circuito (10KA), indicadas en los diagramas, para la protección de los circuitos de alumbrado y tomacorrientes monofásicos.

Instalaciones generales

Alcance y descripción

En este capítulo se resumen las especificaciones generales que se aplican para los materiales y la instalación de las redes de los sistemas eléctricos en las estaciones de bombeo.

Tubería conduit

La tubería conduit para los sistemas de alumbrado, tomacorrientes, fuerza y acometidas parciales fuera de los cárcamos, debe ser metálica galvanizada cuando vaya a la vista o no se especifique otra cosa en los planos o en los formularios de precios; su diámetro debe ser de 1/2”.

Un tramo entre salida y salida o salida y accesorio no contendrá más curvas que el equivalente a tres (3) ángulos rectos (270°).

La tubería conduit se fijará en las cajas por medio de boquillas y contratuercas, para garantizar una buena fijación mecánica de las cajas de empalme. Todos los accesorios requeridos en la instalación de la tubería a la vista deben ser roscados, tipo “condulet”.

La tubería que va a quedar incrustada dentro del concreto, se debe revisar antes de la fundición, para garantizar su correcta ubicación. Luego se taponará en las salidas para evitar que entre mortero o concreto a la tubería. Para el taponamiento debe usarse icopor.

La tubería conduit de PVC, que se indique, será de alta resistencia al impacto, resistente a la humedad y a los agentes químicos atmosféricos, debiendo cumplir la norma NTC 979 y la continuidad a tierra que se requiere en estas instalaciones debe hacerse con un conductor de cobre desnudo de acuerdo a la norma NTC 2050 que fija el calibre de acuerdo al interruptor protector del circuito o al calibre de los conductores instalados.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Todo tubo conduit a la vista será instalado paralelamente o perpendicularmente a los miembros de la estructura, (a menos que no sea práctico) y se agrupen lo más posible. Donde se requiera, la tubería conduit será adherida a los componentes de la estructura con soportes apropiados. Las tuberías conduit requeridas a la vista serán colocadas con un mínimo de ¼ de pulgada de separación entre ellas para prevenir la acumulación de mugre y humedad detrás de las mismas.

Se emplearán conduits PVC según lo dispuesto en el artículo 347 del Código Eléctrico Nacional en todas las instalaciones subterráneas embebidas.



Se emplearán conduits metálicos galvanizados según lo dispuesto en el artículo 346 del Código Eléctrico Nacional en todas las instalaciones a la vista.

Los conduits flexibles galvanizados plastificados serán usados exclusivamente para aplicaciones en instalaciones a prueba de intemperie o humedad, en todos los casos donde el conduit rígido no se puede emplear debido a las dificultades de instalación. Teniendo en cuenta según lo dispuesto en el artículo 350 del Código Eléctrico Nacional.

Normalmente los conduits flexibles se deben emplear para las conexiones a los motores y equipos eléctricos sujetos a vibraciones con el fin de amortiguar dichas vibraciones.

Los conduits flexibles usados para las instalaciones a prueba de intemperie o humedad, consistirán de tubería fabricada en espiral con cintas de acero galvanizado con doble junta; las superficies externas están protegidas con revestimiento en PVC; los extremos estarán previstos con acoples de tipo presión.

No se permite la fabricación de conduits flexibles en el sitio por medio de soldaduras de aleación y acoples de bronce. Tampoco se permite el uso de la tubería conduit flexible de PVC.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Los extremos de los conduits están provistos con un acople sencillo o con una unión apropiada para juntar conduit rígido a conduit flexible, según sea necesario.

Durante la fabricación y la instalación, el radio mínimo de curvatura especificado por los fabricantes deberá ser verificado.

Cables y alambres

Todos los conductores deberán tener aislamiento THW para 600 voltios. Los calibres serán los indicados en los planos y/o en los Formularios de Precios.

En la instalación del sistema de potencia todos los conductores hasta el número 10 inclusive, serán alambres de un solo hilo. A partir del número 8 serán cables de varios hilos. Esta condición no se aplica para el cableado interno del Tablero y CCM.

Para todos los circuitos de control deben emplearse cables.

Las características eléctricas y mecánicas en general, cumplirán con los requisitos según Norma IPCES S-19-81.

Las derivaciones ó empalmes de los conductores deberán quedar dentro de cajas de salidas, cajas de conexiones o accesorios tipo "condulet" y en ningún caso, dentro de los tubos. Entre las dos cajas, los conductores deberán ser perfectamente continuos.

Todas las conexiones en las cajas de salidas correspondientes al sistema de alumbrado, tomacorrientes y sistemas de control, deberán efectuarse por medio de conectores, sin soldadura, lo cual permite deshacer las conexiones sin lastimar los conductores.

Para conexión de conductores de calibre superior al número 10, se usarán terminales o bornes especiales para este fin.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Las líneas de control, cuando tengan que ir por el mismo cárcamo que las de fuerza, deberán tenderse con cables multiconductores encauchetados y apantallados o blindados. Debe tenerse mucho cuidado cuando se instalen los cables y alambres, de tal modo que no se deteriore el aislamiento.

Las conexiones de bornes terminales o de derivación, se harán de la manera siguiente: las áreas de contacto de barras, platinas y terminales deberán limpiarse con lana de acero o tela de esmeril, de tal modo que se dejen las superficies brillantes, limpias, planas y/o paralelas. Debe tenerse cuidado de modo que los filos y esquinas no sean redondeados. Las áreas deben ser luego trapeadas con una tela limpia, para remover todas las partículas abrasivas, polvo, mugre, etc.

Las partes deben apretarse fuertemente con tornillos, tuercas y arandelas. Todos los terminales para los conductores deben ser ponchados.

El proponente deberá incluir la ingeniería necesaria para la elaboración de los diagramas de cableado entre los diferentes equipos y las respectivas alimentaciones y controles para el correcto funcionamiento de los mismos.

Estos fabricantes de los conductores deben ser los homologados por el CIDET.

El proponente debe estudiar cuidadosamente estas especificaciones para aclarar la información que encuentra en éstas, en los cuadros de cantidad de obra y en los planos.

El color blanco o gris natural debe usarse exclusivamente para el conductor neutro. Para conexiones a tierra debe utilizarse conductor desnudo o aislado de color verde. Los conductores del mismo color deben pertenecer y ser conectados a la misma fase del tablero alimentador ó en el caso de cables que por su calibre solo se produzcan con aislamiento en color negro, las puntas

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

de conexión deben estar identificadas con cinta aislante del color normalizado. Los colores para las fases serán amarillos, azules y rojos.

Los empalmes de cables de fuerza, se localizarán en sitios accesibles y en las cajas de tiro.

En los tableros, cajas, etc. los conductores se dejarán con longitudes adecuadas para permitir un buen arreglo de los mismos. Los terminales serán apropiados para los equipos y tipos de conductores, según se ha especificado.

Antes de conectarse los circuitos, éstos deberán ser probados en su aislamiento a tierra, por medio de Megger de 500 V. En caso de encontrarse un daño que persista, el circuito deberá ser desalambrado y la anomalía corregida siguiendo toda la normatividad descrita.

Cada cable principal de acometida se ha de identificar en sus extremos y en las cajas de acceso, mediante etiquetas en las cuales deben estamparse el número del alambre o cable que le corresponde, en el programa de tubería y cables que deberá elaborar el Contratista.

Cajas para salidas

Para la instalación del sistema de alumbrado y tomacorrientes se suministrarán cajas galvanizadas, a las que se fijará la tubería conduit con sus correspondientes boquillas y contratueras. Todas las conexiones en las cajas deberán ser aisladas con cinta.

Las salidas para las zonas de los bombeos, deben ser a prueba de humedad. Tienen su especificación particular indicada en la norma NTC 2050, la cual debe tenerse muy en cuenta y aplicar en este proyecto.

Para todos los circuitos de tomas monofásicas e interruptores sencillos, siempre y cuando estén o no incrustadas en columna o muro de concreto y no lleguen a ella mas de dos (2) tubos de 3/4"

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

podrán utilizarse cajas rectangulares de 2"x 4" (5.800); para las sobrepuestas a la vista, las cajas tipo "condulet" de igual dimensión..

Para todas las salidas de tomas e interruptores que no caigan dentro del caso anterior, se proveerán de su correspondiente suplemento y serán cuadradas de 4"x 4", de características análogas a las anteriores.

Para todas las salidas de lámpara, bien sea de techo o de muro, deben utilizarse cajas octogonales de 4".

Para todas las salidas de toma trifásica, o bifásica, se utilizarán las cajas de doble fondo.

Cajas de inspección y canalizaciones

Las cajas de inspección para canalizaciones de acometidas de baja tensión y de alumbrado exterior, serán construidas en concreto simple 1:3:5 o mampostería de ladrillo, de especificaciones indicadas en planos y con drenaje. La tapa de estas cajas se hará en concreto reforzado 1:3:5, para evitar que se rajen. Las normas de la Electricidad Local aplican en las canalizaciones subterráneas. Las canalizaciones se distinguen en: bajo calzada, andén concreto, andén asfalto y en zonas verdes, como está indicado en la citada norma.

Interruptores y tomas

Los interruptores tendrán una capacidad mínima de corte de 10 A a 250 VAC, y nunca deberán conectarse al conductor neutro del circuito.

Los interruptores que deban colocarse en posición vertical, deben quedar cerrando arriba y abriendo abajo. Cuando se coloquen horizontalmente, deben quedar cerrando a la derecha y abriendo a la izquierda.

Los interruptores para el control de alumbrado irán a una altura de 1.20 m del piso

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Los tomacorrientes serán del tipo doble con polo a tierra, e irán incrustados en los muros y tendrán una capacidad de 15 A a 250 VAC. Las alturas de instalación serán dadas o aprobadas por la interventoría de obra. Las tomas para usos especiales, como las de la zona de bombeo (o limpieza, o ambiente similar), serán a prueba de humedad. Las tomas trifásicas y monofásicas dobles con polo a tierra requieren, una conexión a tierra que debe incluirse en la toma.

Salidas para alumbrado y luminarias

Las salidas para lámpara, en donde no esté prevista pantalla o luminaria, tendrán una roseta de porcelana ó plástico con diámetro de 4”.

Las luminarias o reflectores que se utilicen para la iluminación exterior (de reparto asimétrico), serán cerradas para montaje con brazos de tubería conduit galvanizada pesada de ¾” o postes de 2”, metálicos de prolongación. El cuerpo de las luminarias será de fundición de aluminio, con reflector de aluminio anodizado y electro abrillantado; la superficie reflectora deberá ser bien pulida y con reflectancia superior al 90%. No se admitirán reflectores pintados.

El balasto será de alto factor de potencia. La máxima corriente de arranque no deberá exceder dos veces la corriente nominal de servicio. Las características nominales de esta luminaria son 250 vatios, 208/120 voltios, con bombillo ED 28, metalhalide, revestido, color blanco. El proponente debe entregar los catálogos de la luminaria propuesta e incluir claramente el grado de protección IP.

El proponente debe ofrecer la alternativa de luminaria de especificación equivalente, con bombillo ED 17, sodio.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Malla a tierra

Este numeral cubre todo el sistema de puesta a tierra en cada Estación de Bombeo, y los aterrizajes de los equipos de potencia y sus componentes metálicos deben quedar interconectados con la malla.

La malla para la conexión a tierra, debe ser mínimo con 3 varillas copperweld, según norma, interconectadas con cable de cobre desnudo No. 2/0. Su resistencia máxima final a tierra será de 5 ohmios. Todas las soldaduras de la malla deben ser Cadweld.

Deberán hacerse las mediciones de resistencia a tierra para verificar que no se exceden los 5 ohmios. En el caso de no obtenerse inicialmente esta resistencia, deben adicionarse pozos de inspección con electrodos de puesta a tierra, tipo UTS Conduground o sistema equivalente, hasta obtener la resistencia a tierra, tanto en las casetas de bombas, como en las subestaciones acuerdo a la norma de la Electrificadora Local.

Medida y pago

Acometida

La medida y pago del suministro, transporte, montaje, instalación, conexión, mano de obra etc. de todos los elementos, materiales y accesorios requeridos para dejar en perfecto funcionamiento las acometidas de media tensión a 11.4 kV y de baja tensión serán por el conjunto global, según los valores que aparezcan en el formulario de precios de la propuesta y de acuerdo con el alcance indicado en las especificaciones y todos los elementos que se requieran para dejarla en perfecto funcionamiento.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Red Eléctrica Interior

La medida y pago para el suministro e instalación de los elementos que hacen parte de la instalación eléctrica se hará a los precios unitarios por salida y tablero estipulados en el formulario de precios y cantidades de la propuesta.

El precio unitario para salidas deberá incluir el suministro e instalación de conduits metálicos, cajas de conexión, conductores, conduletas, interruptores, mano de obra, dirección y todos los elementos y accesorios requeridos para su instalación y puesta en servicio.

En las salidas para toma monofásica o trifásica estarán incluidos dentro del precio del suministro de la toma respectiva.

Todas las salidas deben cumplir con la parte pertinente a lo especificado en los numerales 34.3, 34.4 y 34.5.

Para las salidas de la lámpara incandescentes con roseta se debe incluir en el precio, el valor del bombillo y de la roseta.

Para las salidas incandescentes tipo bala se debe incluir dentro del precio al valor de la bala y del bombillo.

El precio para los tableros y caja para contador debe incluir el suministro del tablero según lo estipulado en la parte pertinente a los numerales 34.3, 34.4 y 34.5, su instalación, pruebas, y todos los elementos y accesorios requeridos para dejarlos en perfecto funcionamiento.

En los tableros para contactores, el alcance incluye el suministro e instalación de los conductores, los cables de acometida desde el tablero de distribución TAT y/o TDE a los contactores, el conduit entre el tablero de contactores, todo el sistema de control del alumbrado exterior e interior y todos los elementos requeridos para dejarlos en perfecto funcionamiento.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Lámparas



- **Lámpara Fluorescente:** La medida y el pago de suministro e instalación de las lámparas fluorescentes se hará por unidad a los precios unitarios estipulados en el formulario de la propuesta.

El precio unitario deberá incluir balasto, tubos fluorescentes, herrajes, materiales para fijación y todos los elementos y accesorios para su perfecto funcionamiento.

- **Alumbrado Exterior sobre Poste de Concreto :** La medida para el pago por el suministro, transporte, mano de obra, puesta en servicio de las lámparas de vapor de mercurio del alumbrado exterior se hará por unidad estructural de alumbrado a los precios unitarios estipulados en el formulario de precios de la propuesta, el cual debe incluir todos los elementos requeridos por la unidad estructural a saber: poste de concreto hincado, cableado de interconexión entre la luminaria y la red aérea de alumbrado, el brazo de soporte de la luminaria, luminaria y todos los elementos requeridos para dejarlas en perfecto funcionamiento.

El montaje de la red aérea de alumbrado y el suministro de los conductores y perchas, así su acometida subterránea desde el tablero TDE hasta el primer poste de alumbrado, deberá estar incluido en el precio de la unidad estructural de alumbrado en proporción al número de unidades estructurales.

- **Lámparas de Emergencia:** La medida para el pago por el suministro, transporte, instalación (incluyendo repisa de soporte), mano de obra y puesta en servicio se hará por unidad a los precios unitarios estipulados en el formulario de precios y cantidades de la propuesta e incluirá además de lo estipulado en el numeral 34.4, todos los elementos y accesorios requeridos para su perfecta ubicación y funcionamiento.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- **Alumbrado Sobre Muro Exterior:** La medida y el pago para la luminaria de vapor de mercurio instalada sobre el muro exterior de la Estructura de Control se hará por unidad a los precios estipulados en el formulario de cantidades y precios de la propuesta e incluirá bombilla, balasto, tubo conduit, cajas de tiro, cableado y todos los elementos requeridos para fijación y perfecto funcionamiento.

- **Lámparas de Seguridad :** La medida para el pago por el suministro, transporte, instalación, mano de obra y puesta en servicio se hará por unidad a los precios unitarios estipulados en el formulario de precios de la propuesta e incluirá todos los elementos y accesorios requeridos para su perfecto funcionamiento.

- **Lámparas a Prueba de Humedad :** La medida para el pago por el suministro, transporte, instalación, mano de obra y puesta en servicio se hará por unidad a los precios estipulados en el formulario de precios de la propuesta e incluirá todos los elementos y accesorios requeridos para dejarlas en perfecto funcionamiento.

Puesta a Tierra

La medida y pago del suministro, instalación y mano de obra de la puesta a tierra será por el conjunto total del suministro y de la instalación, medida como cantidad global, pagadera a los precios que por suma global aparezcan en el formulario de precios de la propuesta e incluirá el suministro de conductores, uniones termosoldadas, varillas de puesta a tierra, pruebas, etc.

Cajas de Inspección

La medida y pago de las cajas de inspección será por unidad construida pagadera a los precios unitarios estipulados en el formulario de precios de la propuesta, e incluirán todos los costos de excavación, materiales, concreto, acero de refuerzos, entibados y rellenos, tapas, drenajes y en general todos los trabajos y materiales requeridos para su correcta operación.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Cajas de Conexión para Sistema de Control

La medida y pago para las cajas de conexión se hará a los precios unitarios estipulados en el formulario de precios de la propuesta según lo indicado en las especificaciones e incluirán los conduits y todos los elementos requeridos para poder llevar a cabo las señales al tablero de control.

Banco de Ductos

La medida y pago por el suministro e instalación del banco de ductos, se hará por metro lineal a los precios estipulados en el formulario de precios en la propuesta e incluirá todos los costos de excavaciones, entibados, materiales, accesorios, rellenos, concreto de relleno, compactación y restitución del terreno a su estado natural.

Suministro, Montaje e Instalación de Tablero de Control

La medida y pago por el suministro, montaje e instalación del tablero de control, será la unidad por el montaje completo, a los precios estipulados en el formulario de precios de la propuesta e incluirá además todos los accesorios, cableados, mano de obra, transporte y todo lo necesario para dejarlo en perfectas condiciones de operación y servicio.

Suministro, Cableado y Conexión de Instrumentos a Tablero de Control

La medida y pago por el suministro, montaje e instalación, mano de obra, conexionado, etc. de cables será por suma global de circuito instalado a los precios estipulados en el formulario de precios de la propuesta e incluirá todas las conexiones necesarias entre los instrumentos y el tablero de control, y pruebas hasta comprobar el perfecto funcionamiento de los equipos y la transmisión de las señales.



| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Suministro y Transporte de Cables de Control

La medida y pago para el transporte, suministro, montaje e instalación, mano de obra, conexionado de cables de control, será por suma global de circuito instalado a los precios estipulados en el formulario de precios de la propuesta e incluirá todas las conexiones necesarias entre los instrumentos y el tablero de control, y pruebas hasta comprobar el perfecto funcionamiento de los equipos y la transmisión de las señales.

Prolongaciones de 11.4 kV

- Estructura de tipo : La medida y pago por el suministro, transporte, montaje e instalación de las estructuras será la unidad por cada una de ellas debidamente instaladas y montadas de acuerdo con los precios estipulados en el formulario de precios de la propuesta, el cual incluirá todos los costos de transporte, hincada, plomada, vestida y resanes de cada poste y todos los materiales requeridos por la normas de la EEB y necesarias para su correcta operación, incluyendo puesta a tierra donde se requiera por norma de la EEB.
- Circuito Aéreo: La medida y pago por el suministro e instalación del circuito aéreo de 11.4 kV. Se hará por metro lineal de circuito instalado a precios estipulados en el formulario de precios de la propuesta e incluirá el cable de ACSR 3 x No. 1/0 AWG y todos los elementos y accesorios necesarios para dejarlo en perfectas condiciones de operación.
- Modificación de la Estructura de Arranque : La medida y pago por la adecuación de la Estructura terminal con transformadores a una estructura con derivación será la unidad, debe incluir el suministro, transporte y montaje de todos los elementos requeridos para poder efectuar la prolongación de la línea de 11.4 kv que alimentará el Tanque de Suba.
- La medida y pago por la adecuación y reubicación de la estructura de donde arrancará la prolongación de la línea de 11.4 kV que alimentará la Estructura de Control, será la unidad e

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

incluirá todos los costos de suministro, transporte, hincada, plomada vestida, suministro de elementos faltantes para convertir la estructura de doble retención con derivación a 90°, traslado de redes existentes y todos los elementos necesarios para dejarla en perfecto funcionamiento.

Requisitos para el pago

El Contratista deberá garantizar a la Interventoría que prestará la asesoría técnica para la instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de las respectivas instalaciones y equipos, en el sitio de la obra.

La Interventoría no autorizará la medida y pago del suministro e instalación de los equipos y elementos hasta que el Contratista haya terminado a satisfacción de la Interventoría y en todo de acuerdo con las Especificaciones los siguientes trabajos:

- Retiro, reparación y reinstalación de equipos y elementos que resulten dañados por causas imputables al Contratista.
- Limpieza a satisfacción de la Interventoría, de los sitios de trabajo una vez finalizadas las labores de instalación.

Equipo mecánico

Información general

Generalidades

El presente capítulo contiene las Especificaciones Técnicas para el suministro e instalación de equipos de bombeo para aguas lluvias, bombas para aguas residuales, válvulas, compuertas, piezas especiales, accesorios, y demás elementos requeridos para la construcción de las estaciones de bombeo sanitario.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Las especificaciones técnicas contempladas en el presente capítulo se complementan con los planos.

El Contratista deberá garantizar que el suministro es totalmente apto y que brindará total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estará sometido y/o que se deriven de estas.

Normas



Las normas nacionales e internacionales para los materiales y procedimientos de fabricación que se mencionen en este capítulo formarán parte de estas especificaciones en cuanto se refiere a las estipulaciones técnicas de dichas normas y se aplicará su última edición a menos que específicamente se indique algo diferente.

Se aceptarán normas equivalentes debidamente reconocidas y que en opinión de la Interventoría designada sean aplicables y aseguren una calidad mejor o igual; para ello, se deberá enviar a la Interventoría el texto en español de los artículos específicos de las normas que se propone aplicar.

Los diseños no contemplados, deberán ser realizados por el Contratista y enviados a la Interventoría para su aprobación, previo cálculo y revisión del fabricante.

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, los elementos suministrados por el Contratista deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

1. ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
2. AWWA American Water Works Association
3. ASTM American Society for Testing and Materials
4. ASME American Society of Mechanical Engineers
5. ANSI American National Standard Institute

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

6. ASA American Standard Association
7. AWS American Welding Society
8. AISC American Institute of Steel Construction
9. SSPC Steel Structures Painting Council
10. NACE National Association of Corrosion Engineers
11. DIN Deutsche Industrie Normen
12. AASHTO American Association of State Highway and Transport Officials
13. USBR United States Bureau of Reclamation
14. ACI American Concrete Institute
15. PCA Portland Cement Association
16. ISO International Organization for Standardization.

El sistema de pesas y medidas para los propósitos de la obra será el Sistema Internacional de Unidades SI, oficialmente reconocido en Colombia, el cual rige para el suministro, según la última edición autorizada por ICONTEC.

Planos e información técnica

Generalidades y alcance

El Contratista suministrará para aprobación, de acuerdo con su suministro, los planos generales, de detalle y despieces, los planos de taller, los catálogos de ensamblaje, los catálogos en donde se indiquen las partes de repuesto y las listas correspondientes, las instrucciones de instalación, pruebas, operación y mantenimiento, las instrucciones para almacenamiento, y en general todos los planos, cálculos e información que se requiera para la fabricación, transporte e instalación y para demostrar que cumple con los requerimientos de estas especificaciones técnicas.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Requisitos de presentación

- **Dimensiones**



La información técnica mencionada en el numeral anterior deberá tener dimensiones en el sistema métrico; si el fabricante utiliza otro sistema, cada dimensión tendrá su equivalente métrico.

- **Idioma**

Los planos, catálogos y demás información técnica serán presentados en español; no se aceptará ningún otro idioma.

Planos que deberá suministrar el contratista

- Planos generales, de detalles y despieces según sea el caso de las motobombas, elementos y accesorios de descarga de las bombas, válvulas, compuertas, uniones, y demás elementos complementarios y accesorios.
- Todos los equipos, elementos, y componentes relacionados en los planos y demás información técnica deberán estar plenamente identificados, indicando las normas que se siguen. En los dibujos se mostrarán claramente las dimensiones y tolerancias, acabados, etc., con los cuales se demuestra que el equipo o elemento cumple con las características técnicas ofrecidas y garantizadas en la propuesta correspondiente.
- El Contratista deberá permitir a la Interventoría examinar los planos de taller que considere necesarios para que pueda determinar lo adecuado del diseño del Contratista.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- Una vez terminada la fabricación el Contratista entregará a la Interventoría dos (2) copias impresas y dos (2) copias en medio magnético de todos los planos, dibujos, listas, catálogos, en donde se consignen las revisiones y cambios que se hayan efectuado durante la fabricación.

Envío de planos para aprobación



La Interventoría tomará un plazo de treinta (30) días a partir de la fecha de recibo, para revisar y devolver los planos con su respectiva aprobación, comentarios o rechazo. Si transcurrido este plazo la Interventoría no devuelve los planos sometidos a aprobación o no hace comentario alguno, éstos se considerarán aprobados por ésta. Si el Contratista no cumple con el programa de entrega de planos para aprobación, la Interventoría quedará relevada a devolver los planos en el plazo establecido, y la responsabilidad por cualquier efecto sobre los suministros contratados, por no disponerse de planos aprobados, será enteramente del Contratista.

El Contratista no podrá adelantar ningún trabajo antes de la aprobación de los planos y documentos por la Interventoría.

La aprobación que se imparta a los planos del Contratista no exime a éste de su obligación de cumplir todos los requisitos de estas especificaciones, o de su responsabilidad por la corrección de tales planos y adecuado funcionamiento del sistema.

Los planos, devueltos al Contratista con las anotaciones "Aprobado en General" y "Aprobado excepto lo Anotado" autorizan al fabricante para proceder con la fabricación, o suministrar el equipo cubierto por dichos planos sujetos a los cambios y a las correcciones que en ellos se indique.

Cuando los planos, sean devueltos con las anotaciones "Aprobado excepto lo Anotado" o "Devuelto para Corrección" el fabricante deberá hacer las correcciones necesarias y volverlos a enviar para su aprobación dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha de recibo, de manera similar a la descrita anteriormente.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Cada revisión hecha durante la duración del Contrato deberá identificarse en un cuadro de correcciones con un número, fecha y objeto de la revisión.

Una vez que el Contratista reciba las copias de los planos con el sello de "Aprobado en General" deberá enviar dos copias de cada uno de ellos a la Interventoría. La Interventoría tendrá derecho de solicitar al Contratista todos los detalles adicionales y ordenarle hacer los cambios en el diseño que sean necesarios para lograr que el suministro esté de acuerdo con las disposiciones o propósitos de las especificaciones, sin costo adicional para la Interventoría.

Planos de licitación y planos de fabricación

El Contratista no deberá utilizar para propósitos de fabricación y suministro o para compra de materiales, los planos de licitación.

El Contratista deberá preparar y suministrar planos de fabricación e instalación y catálogos de ensamblaje de los elementos que suministrará, de acuerdo con las estipulaciones y requerimientos establecidos.

La aprobación por parte de la Interventoría de cualquier plano presentado por el Contratista no eximirá a éste de la responsabilidad que tenga por cualquier error contenido en dicho plano.

La Interventoría no aceptará los suministros que se hayan hecho siguiendo planos de fabricación incorrectos, o después de que se le haya hecho saber al Contratista de cualquier error o discrepancia existente, o por suministros ejecutados siguiendo planos incorrectos expedidos por el Contratista.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Calidad del suministro

Generalidades

Todos los equipos y elementos suministrados dentro del alcance del trabajo deben ser nuevos, sin uso, adecuadamente elaborados, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido; deben ser del más moderno diseño y haber demostrado un rendimiento satisfactorio en condiciones similares de servicio a aquellas en que van a ser usados.

Los equipos, elementos y los materiales para los cuales se citan normas de fabricación y operación deben cumplir los requerimientos aplicables de estas normas, incluyendo las últimas revisiones y adiciones vigentes en la fecha de la propuesta.

Otras normas que el proponente utilice deberán suministrarse con equivalente a las normas aquí especificadas.

Las partes que integran los equipos y elementos deberán ser accesibles a través de cubiertas removibles que permitan fácil inspección, desmantelamiento, servicio, reemplazo de partes y montaje.

Todas las piezas deberán ser de producción normalizada y las piezas semejantes de equipos y elementos iguales deberán ser totalmente intercambiables.

Las partes y componentes que requieran ajuste deberán tener el suficiente rango de regulación para satisfacer todas las condiciones variables del equipo. En los casos en que sea posible, el ajuste se hará en fábrica.

Cuando no se especifique la calidad de parte de los elementos se entenderá que los materiales y mano de obra a usarse serán de la mejor calidad disponible.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

En general deberá evitarse el contacto entre metales diferentes para prevenir la corrosión electroquímica, siempre que sea posible.

Se utilizarán tornillos de bronce, de acero inoxidable o niquelados en la unión de piezas ferrosas cuando no se pueda dar protección adecuada por medio de pintura o cuando su remoción sea frecuente. Los filetes de los tornillos a la vista deberán recubrirse con grasa grafitada.

Las piezas galvanizadas o niqueladas no podrán unirse con soldadura después de galvanizadas o niqueladas.

En los equipos y elementos se indicará el nombre del fabricante, el número de serie, tipo, y cualquier otra información pertinente. Todos los letreros e inscripciones se harán en idioma español.

Todos los equipos y elementos tendrán la información técnica preferiblemente en sistema métrico, o en sistema inglés.

Los equipos y elementos comprendidos en estas especificaciones que resulten defectuosos o que no cumplieren con los requisitos funcionales, factores de seguridad, confiabilidad y demás condiciones especificadas, serán rechazados por la Interventoría.

Será responsabilidad del contratista el hacerse cargo del equipo o material rechazado, luego que la Interventoría le envíe el aviso de rechazo.

Fabricación

El Contratista ejercerá en la fabricación de los suministros su propio control de calidad y si es el caso colaborará con los inspectores que designe la Interventoría para que los productos sean de la mejor calidad, dentro de estándares reconocidos como tales. La información sobre este control deberá estar disponible para la Interventoría o su representante, durante la vigencia del Contrato.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El Contratista asumirá igual responsabilidad por los elementos que adquiera de otro fabricante, para integrar los suministros.

Materiales

- **Generalidades**

Todos los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad, adecuados para el uso pedido, libres de defectos e imperfecciones y de las clasificaciones y grados estipulados en estas Especificaciones o sus equivalentes.

Todos los materiales deberán ser listados en planos de detalle en donde se muestren los equipos a que corresponden. Dichos planos deberán ser realizados por el Contratista y enviados para revisión y aprobación por parte de la Interventoría.

Si se usan materiales de especificaciones equivalentes, deberán enviarse junto con la propuesta las especificaciones y detalles completos que incluyan la lista los materiales, su equivalencia ASTM y la identificación de los componentes del equipo en los cuales se piensa utilizar.

- **Factores de Seguridad**

En el diseño se deberán usar amplios factores de seguridad especialmente para aquellas partes sujetas a esfuerzos alternativos, vibraciones, impactos o choques, y probables acciones del medio ambiente. Los esfuerzos permisibles de trabajo no podrán en ningún caso ser excedidos cuando los materiales se encuentren sometidos a las condiciones más severas de carga esperadas.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- **Informes sobre Análisis y Pruebas de los Materiales**

Para los materiales empleados en la fabricación de equipos y elementos que sean suministrados, el Contratista enviará certificados de los análisis químicos y/o pruebas mecánicas efectuadas según sea aplicable, de acuerdo con las normas respectivas, a los materiales empleados en la fabricación de los equipos mencionados.



- **Materiales Equivalentes**

Cuando los materiales se hayan denominado por el nombre de un fabricante o en términos de las especificaciones AWWA o ASTM, dichas especificaciones tienen como fin establecer solamente una norma de aceptabilidad en cuanto a procedimientos y calidad se refiere. Se haya agregado o no el término “o equivalente”, se sobreentiende que el material o equipo de otra marca o de acuerdo con una especificación equivalente es aceptable y puede utilizarse como sustituto si el Contratista demuestra, a completa satisfacción de la Interventoría que el sustituto es igual en material, fabricación, terminación y costo de mantenimiento, al mencionado en estas especificaciones. Ningún tipo de material deberá emplearse si no se ha sido usado previamente para un fin similar por un tiempo suficiente para demostrar su utilidad.

Inspección y pruebas en fábrica

Todos los equipos y elementos, serán sometidos a inspección y prueba, de acuerdo con lo establecido en las respectivas normas.

Las partes componentes de cada unidad deberán ensamblarse en el taller en la extensión necesaria, para la ejecución de las pruebas estipuladas, así como verificar la corrección de los acoples, dimensiones generales e interdistancias, lo cual será supervisado por la Interventoría si lo considera necesario.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Las partes así ensambladas se desensamblarán para transporte, si es el caso, previa su marca e identificación correlativas.

Las marcas deberán corresponder a las que se indiquen en los planos aprobados.

El Contratista deberá proveer un sistema de inspección aceptable para la Interventoría que cubra los materiales y bienes del suministro.



Las pruebas en fábrica deberán ser ejecutadas por cuenta y a cargo del Contratista. Estas deberán realizarse bajo las condiciones especificadas, para lo cual el Contratista deberá notificar por escrito a la Interventoría por lo menos con quince (15) días de anticipación sobre la fecha en que se realizarán dichas pruebas.

En caso de que la Interventoría no juzgue necesario, presenciar las pruebas, bastará la certificación escrita del Representante Técnico del Contratista en que conste que ellas fueron efectuadas y se indique los resultados obtenidos.

El Contratista deberá suministrar a la Interventoría dos (2) copias de todos los protocolos de las pruebas certificadas de fábrica. Las copias de los resultados de pruebas deberán entregarse dentro de los veinte (20) días siguientes a la fecha de realización de las mismas.

Todo equipo y elemento del suministro rechazado por deficiencia en sus materiales o por defectos de fabricación, será reparado o sustituido a expensas del Contratista según lo ordene la Interventoría. y dentro del plazo que ella le fije.

Las pruebas que se deben efectuar a los equipos y elementos se especifican en los correspondientes numerales.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Informes de pruebas

El Contratista deberá suministrar a la Interventoría dos (2) copias de los informes de pruebas, que se hayan efectuado en fábrica para cada ítem del suministro.

Alcance del suministro e instalación de equipos

Generalidades

El suministro consiste en toda la asesoría técnica, mano de obra, equipos, planta y materiales y en todas las operaciones necesarias para el diseño, fabricación, ensayos en la fábrica, almacenamiento, transporte y descargue en el sitio de entrega de todos los equipos y elementos indicados en la Lista de Cantidades y Precios y en los Planos.

El trabajo que deberá realizar el Contratista incluye si es el caso, la ejecución del diseño detallado de los equipos y elementos y preparación de los planos de taller y despieces, cumpliendo lo indicado en estas especificaciones.

Se deberá cumplir con las especificaciones generales sobre normas y materiales establecidas en este capítulo.

Las siguientes son las especificaciones técnicas para el suministro de los equipos y elementos.

Piezas especiales y accesorios

Generalidades

El suministro de piezas especiales y accesorios incluye, la ejecución del diseño detallado de accesorios y sus conexiones con sistemas de tubería existentes o proyectados en otros materiales; preparación de los planos de taller y despieces, fabricación de las piezas especiales y accesorios; pruebas en fábrica y aplicación de los recubrimientos de protección interna y externa para la tubería y accesorios.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Calificación de Soldadores y Procedimiento de Soldadura

El Contratista deberá presentar para aprobación los soldadores y procedimientos de soldadura que se emplearán en la fabricación de los accesorios y piezas especiales, los cuales serán calificados de acuerdo con lo establecido en la Sección IX del Código ASME.

Propiedades Físicas y Químicas de los Materiales

Las propiedades físicas y químicas de los materiales empleados en la fabricación serán verificadas siguiendo los procedimientos de prueba establecidos en las Normas.

Soldadura de Producción

Las soldaduras de producción y sus pruebas, serán ejecutadas de acuerdo con lo establecido en las Normas de fabricación y con lo estipulado en estas especificaciones. La aplicación de soldadura manual como soldadura de producción, queda restringida estrictamente a la aprobación previa de la Interventoría a quien deberá demostrársele la inaplicabilidad de las máquinas de soldadura automática en las piezas cuya soldadura se desea aplicar.

Fabricación de las Piezas Especiales y Accesorios

Los accesorios serán fabricados y probados de acuerdo con lo establecido en la norma AWWA C-208, sección 4 de la norma AWWA C-200 y las recomendaciones del manual M11 de la AWWA.

Fundición de hierro dúctil: Normas AWWA C-110 y C-151 y la norma ISO 2531.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Protección Interior y Exterior

- **Pintura**

Todas las superficies interiores y exteriores de hierro fundido o de acero de las piezas especiales y accesorios que estén en contacto con el agua, excepto las superficies maquinadas y de rodamiento, deberán ser pintadas en fábrica de acuerdo con una de las siguientes alternativas:

- Alternativa Preferencial

Con tres capas de pintura a base de resina epóxica y alquitrán de hulla (coal-tar epoxy) que se aplicará sobre una capa de imprimante epóxico (epoxy primer) de 1.0 a 1.5 mils de espesor de película seca; la pintura epóxica deberá cumplir con lo establecido por la norma AWWA C-210, y en especial, la solubilidad en agua de la película de pintura no será mayor de 0.5 mg por pulgada cuadrada de acuerdo con el procedimiento establecido para ello por la EPA (Agencia para protección del Ambiente de USA).

Las superficies antes de ser pintadas, deberán ser preparadas y limpiadas por medio de chorro de arena o de granalla de acero hasta “cerca a metal blanco” de acuerdo con la norma de Steel Structure Painting Council SSPC-SP-10. El espesor final de película seca de pintura será como mínimo de 12 mm; este espesor será comprobado con un calibrador magnético de espesores.

- Alternativa Suplente

Con dos capas de pintura de base asfáltica (asphalt varnish) que cumpla con la USA Federal Specification TT-V-51C. Las superficies antes de ser pintadas deberán ser limpiadas por medio de chorro de arena o grata metálica y estarán secas y libres de grasa o aceite.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Tolerancias

Las variaciones permisibles en la longitud, circunferencia exterior, rectitud, pesos, espesores de las piezas especiales y de los accesorios, elementos de unión, y el espesor del recubrimiento interior y la protección exterior se ceñirán a lo estipulado en estas especificaciones y en las Normas bajo las cuales se fabriquen.

Uniones mecánicas para desmontaje y bridas

Las uniones mecánicas para desmontaje serán del tipo Dresser o similar y se fabricarán de acuerdo con las recomendaciones del Capítulo 10 del Manual M-11 de la AWWA. Las juntas mecánicas deberán soportar satisfactoriamente las presiones de trabajo y de prueba a que se someta la tubería en la cual se encuentren instaladas. Las uniones en general son del tipo rígido, y deberán suministrarse completas incluyendo pernos tensores, orejas y demás accesorios necesarios para su funcionamiento.

Las bridas deberán ser fabricadas con dimensiones según ANSI B 16.5, en acero al carbono forjado ASTM A-181 Grado 1, o cortadas y maquinadas en lámina de acero al carbono, ASTM A-36, de acuerdo con AWWA C-207. Las bridas serán fabricadas para las presiones de trabajo que se especifican en la Lista de Cantidades y Precios y en concordancia con AWWA C-207.

Accesorios y niples de hierro fundido

Los accesorios y niples en hierro fundido gris cumplirán la norma ASTM A -126 clase B, y estarán de acuerdo con la especificación ANSI/AWWA C110/A21.10-87, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

El recubrimiento exterior e interior de los accesorios con el producto asfáltico, tendrá un espesor mínimo de 0.25 mm. El recubrimiento interno no deberá perjudicar la calidad del agua potable al entrar en contacto con este. Las superficies maquinadas no tendrán este recubrimiento.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

De los ensayos se hará el de esfuerzo de tensión efectuado según ASTM A- 48. Además se hará una prueba de presión hidrostática al doble de la presión de trabajo.

Los accesorios y nipples tendrán la presión de trabajo y los extremos indicados en la lista de cantidades y precios.

Los accesorios se deben suministrar con todas las uniones que se requieran para su instalación.

Rejas contra basuras

Las rejas contra basuras estarán instaladas en las entradas de agua a los pozos de succión de las bombas. Serán construidas en platinas de acero de 1.25 cm (o 1/2”) de espesor, 12.5 cm de ancho y longitud mostrada en los planos, espaciadas cada 5 cm. Las rejas serán instaladas en una guía compuesta por perfiles tipo canal de 15 cm de altura y alas de 5 cm de ancho. Las guías estarán ancladas a las paredes de las cajas de concreto de llegada de las aguas de la tubería sanitaria.

Toda la mano de obra será ejecutada de acuerdo con las prácticas más modernas para la fabricación de equipos de la mejor calidad. Todas las partes estarán terminadas con una precisión tal que las superficies de montaje y de soporte puedan ensamblarse sin necesidad de ajustes, pulimentos o rectificaciones posteriores. Las rejas se armarán totalmente en fábrica con el objeto de asegurar perfecto ajuste y acabado de todas sus partes. Todos los elementos serán debidamente perfilados y pulidos para no tener bordes cortantes.

Las rejas serán diseñadas para soportar la presión de agua que se puede tener en caso de estar totalmente taponada por basuras bajo condiciones de máximo nivel de agua en el tanque de llegada de aguas lluvias, con un factor mínimo de seguridad de 1.5.

El diseño de las rejas, de las guías y anclajes será previamente aprobado por el Interventor.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Los elementos de las rejas y las guías serán construidos en acero estructural ASTM A-36.

La pintura se efectuará para todas las partes de las rejas y guías con una capa de pintura anticorrosiva y una capa de barniz asfáltico. La primera capa se aplicará a las superficies después de su limpieza con chorro de arena o grata metálica, la segunda capa se aplicará después del ensamblaje. Todas las superficies que hayan sido maquinadas, incluyendo el perfilado y huecos perforados serán recubiertas con grasa de protección.

Compuertas laterales de hierro fundido

Generalidades

Las compuertas se suministrarán con todos los elementos y accesorios necesarios para su montaje y correcta operación, tales como vástago de operación, guías y acoples para el vástago, pernos de anclaje, columna y mecanismo de operación y pasamuro. El diseño de las compuertas será previamente aprobado por el Interventor.

Todas las partes componentes de las compuertas serán diseñadas con factores amplios de seguridad, los factores de trabajo no excederán de 1/3 del esfuerzo de la rotura del material o de 1/5 de su resistencia última, según el valor que resulte más bajo.

Toda la mano de obra será ejecutada de acuerdo con las prácticas más modernas para la fabricación de equipos de la mejor calidad. Todas las partes estarán terminadas con una precisión tal que las superficies de montaje y de soporte puedan ensamblarse sin necesidad de ajustes, pulimentos o rectificaciones posteriores. Las compuertas se armarán totalmente en fábrica con el objeto de asegurar perfecto ajuste y acabado de todas sus partes.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Materiales

Todos los materiales usados en la fabricación de las compuertas y sus accesorios serán los más convenientes e indicados para las condiciones de trabajo a que estarán sometidos, y en general cumplirán con las siguientes normas o similares:

ASTM - A 126 Clase B, para las partes de fundición de hierro.

ASTM - B 147 Aleación 8 A para la fundición de bronce de la tuerca de accionamiento y empuje del obturador, tuerca de levante, cuñas y acople del vástago de operación.

ASTM - B 21, aleación B para el bronce de los asientos de marco y del obturador.

ASTM - B 138 aleación A para el bronce de los vástagos de operación.
Las compuertas serán de hierro fundido, totalmente montadas en bronce y dispondrán de cuñas laterales. Toda la compuerta y sus partes componentes estarán diseñadas para resistir con coeficientes adecuados de seguridad las presiones de servicio a que estarán sometidas.

El marco será de hierro fundido, de construcción integral de una sola pieza, de acuerdo con las medidas solicitadas, provisto de pasamuro para anclar en la pared de la estructura. Todas las superficies de contacto estarán debidamente maquinadas.

La parte deslizante será de hierro fundido, de construcción integral con sus nervaduras verticales y horizontales. La cara de asiento del obturador en la cual irán montados los asientos de bronce será maquinada y ranurada. Las lenguetas laterales del obturador se extenderán en toda la longitud de éste, estarán debidamente maquinadas en todas sus caras para encajar en la ranura de guía de la compuerta con una luz libre de 1/16". Los nichos para las cuñas serán fundidos integralmente con el obturador y maquinados para recibir con precisión las cuñas de hierro

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

fundido o bronce. El hueco que alberga la tuerca de accionamiento del obturador, estará debidamente reforzado y será fundido integralmente con éste.

Las guías serán de hierro fundido, de una sola pieza diseñada para resistir el empuje total de la presión del agua y de la acción de las cuñas. Todas las superficies del contacto, lo mismo que la ranura en la cual se desliza la lengüeta del obturador, serán maquinadas, para mantener en este último caso una luz de deslizamiento de 1/16" entre la lengüeta y las caras de la ranura. La longitud de las guías será tal que permita el apoyo de por lo menos la mitad del tablero, cuando la compuerta esté completamente abierta. Las guías se fijarán al marco por medio de pernos y tuercas de bronce o acero y tendrán sus espigas de encaje para prevenir cualquier movimiento relativo entre las guías y el marco.

Las cuñas de fundición de bronce serán maquinadas en todas las superficies de contacto y encajadas convenientemente en los nichos de hierro fundido para prevenir movimientos indeseables de rotación o desplazamientos laterales. Se fijarán al obturador por medio de espigas y tuercas de silicón de bronce y dispondrán de tornillos de ajuste del mismo material.

Todos los asientos o superficies sometidas a rozamientos estarán montados en bronce y serán de tal forma que el asiento sobresalga y encaje perfecta y permanentemente en las ranuras de montaje sin necesidad de pernos o tornillos de fijación, una vez sean sometidos al proceso de encaje.

El vástago de operación será de tal diámetro que resista sin pandeo o distorsión permanente los esfuerzos normales a que estará sometido durante la operación. Las guías del vástago y sus soportes serán de hierro fundido con bujes de bronce. Las guías serán ajustables en las dos direcciones para proveer ajuste adecuado y alineación del vástago, y se suministrarán en cantidad suficiente para el soporte conveniente del mismo.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

La pintura se efectuará para todas las partes ferrosas de la compuerta y guías del vástago con una capa de pintura anticorrosiva y una capa de barniz asfáltico conveniente para contacto con agua potable. La primera capa se aplicará a las superficies después de su limpieza con chorro de arena o grata metálica antes del maquinado, la segunda capa se aplicará después del ensamblaje. Todas las superficies que hayan sido maquinadas, incluyendo el perfilado y huecos perforados serán recubiertas con grasa de protección.

Las compuertas serán de operación manual y por consiguiente se suministrarán con su columna de maniobra y el mecanismo de operación provisto de un buen sistema de lubricación de todos los rodamientos y engranajes. La columna de maniobra será de hierro fundido.

Las longitudes de los vástagos se deben comprobar en obra antes de fabricar la compuerta.

Los pasamuros para la instalación de las compuertas serán de hierro fundido ASTM A-126 Clase B.

Condiciones de Operación

Las compuertas estarán sometidas a una presión máxima positiva de 2.0 m de cabeza de agua que las asienta contra el muro de soporte.

Válvulas de compuerta

Las válvulas de compuerta, de vástago no ascendente, podrán ser del tipo de cuña sólida o del tipo de doble disco con asientos paralelos o inclinados para las presiones especificadas en el formulario de cantidades. En su fabricación se aplicará la norma AWWA C-500, con los materiales que se especifican más adelante.

El cuerpo de la válvula deberá ser de hierro fundido ASTM A-126 Clase B o mejor; la compuerta, los asientos del cuerpo y los de la compuerta serán en fundición de bronce ASTM B-62; el vástago será

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

de bronce fundido conforme a ASTM B-132 aleación A o B, o de bronce laminado conforme a ASTM B-21, cualquier aleación medio-dura. Todos los collares del vástago deberán ser fabricados integralmente con el vástago y cumplir lo establecido en la Sección 15 de la Norma AWWA C500-71.

Las válvulas tendrán los extremos indicados en la lista de cantidades y precios. Los extremos bridados serán ANSI B16.1 Clase 125. Y se suministrarán con pernos, tuercas y empaques.

Cuando así se indique, las válvulas de compuerta tendrán vástago de extensión de bronce y columna de maniobra de hierro fundido.

La pintura interior y exterior de las válvulas se hará de acuerdo con lo establecido en la Sección 2.2, numeral 2.2.8.1 y en la sección 3.22 de la Norma AWWA C-500 actualizada.

La prueba hidrostática de la válvula se efectuará de acuerdo con la Norma AWWA C-500, actualizada.

Válvulas de retención o de cheque

Las válvulas de cheque se instalan en las descargas de las bombas de aguas residuales y lluvias.

Las válvulas de cheque para la estación de bombeo serán de clapeta basculante, tendrán extremos bridados y serán diseñadas para las presiones especificadas en la lista de cantidades y precios. Las válvulas se fabricarán, con los siguientes materiales: Cuerpo en fundición de hierro ASTM A126 Clase B; clapeta en fundición de hierro ASTM A-126 Clase B; asiento del cuerpo y anillos de la clapeta en fundición de bronce B-584 Clase 836; perno y eje de la clapeta en acero inoxidable de barra ASTM A-276 tipo 304; casquillos del cojinete en fundición de bronce ASTM B584 Clase 836; tapas de cojinetes en fundición de hierro ASTM A126 Clase B.

Las válvulas tendrán bridas ANSI B16.1 clase 125 y se suministrarán con pernos, tuercas y empaques.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Todas las válvulas se deben probar hidrostáticamente. La presión de prueba hidrostática de la válvula se hará a una presión igual a 1.5 veces la presión nominal en cada caso.

Compuertas de charnela o chapaleta (anti retorno)

Las compuertas de charnela se instalan en las descargas de las conducciones de emergencia de aguas lluvias de las estaciones a los pozos de salida directa de las plantas.

Las compuertas de charnela serán del mismo diámetro de las conducciones de bombeo a los respectivos puntos de descarga y serán provistas con el respectivo tubo pasamuros del mismo diámetro, y una unión de acople con la tubería de PVC.

Las compuertas serán de charnela o chapaleta basculante, con un extremo soldado al tubo pasamuros que le servirá de soporte. Se fabricarán en acero estructural ASTM A-36 y serán diseñadas para soportar una contrapresión de máximo 2.5 m de cabeza de agua.

El asiento del cuerpo y el anillo de sello de la chapaletas serán fabricados en fundición de bronce B-584 Clase 836; los pernos y ejes de la charnela en acero inoxidable de barra ASTM A-276 tipo 304; casquillos del cojinete en fundición de bronce ASTM B584 Clase 836; tapas de cojinetes en fundición de hierro ASTM A126 Clase B. El tubo pasamuros será construido en acero ASTM A-283 Grado C.

Toda la mano de obra será ejecutada de acuerdo con las prácticas más modernas para la fabricación de equipos de la mejor calidad. Todas las partes estarán terminadas con una precisión tal que las superficies de montaje y de soporte puedan ensamblarse sin necesidad de ajustes, pulimentos o rectificaciones posteriores. Las compuertas se armarán totalmente en fábrica con el objeto de asegurar perfecto ajuste y acabado de todas sus partes. Todos los elementos serán debidamente perfilados y pulidos para no tener bordes cortantes.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El diseño de las compuertas de chapaleta será previamente aprobado por el Interventor.

La pintura se efectuará para todas las partes de las compuertas y tubos pasamuros con una capa de pintura anticorrosiva y una capa de barniz asfáltico. La primera capa se aplicará a las superficies después de su limpieza con chorro de arena o grata metálica, la segunda capa se aplicará después del ensamblaje. Todas las superficies que hayan sido maquinadas, incluyendo el perfilado y huecos perforados serán recubiertas con grasa de protección.

Instalación de válvulas, compuertas y elementos

El trabajo incluye la colocación de las válvulas, unidas a todos los elementos adyacentes en forma correcta, perfectamente alineados de acuerdo como corresponde a lo proyectado en los planos o como lo ordene a la Interventoría.

La instalación de las válvulas bridadas, estará precedida por la verificación de la posición correcta de las bridas de tal manera que el plano de la cara esté perpendicular al eje de la tubería. El plano vertical que contiene el eje del tubo deberá pasar por el centro de la distancia que separa los dos huecos superiores de la brida; esta condición deberá ser verificada mediante la aplicación de un nivel de burbuja de aire.

Las bridas, cuando sean aplicadas a una derivación vertical superior deberán ser cuidadosamente colocadas en posición horizontal. En este caso, el plano vertical que contiene el eje del tubo-base debe pasar por el centro de la brida y a igual distancia de dos huecos consecutivos.

La instalación de las válvulas deberá hacerse de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones y con las instrucciones del fabricante, en los sitios indicados en los planos y bajo la supervisión de la Interventoría. No podrán efectuarse modificaciones o ajustes a las piezas fijas o móviles de las válvulas sin la aprobación previa de la Interventoría.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Las válvulas deberán ser instaladas con el eje, volante y vástago 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, el Contratista deberá estudiar cuidadosamente todas las instrucciones del fabricante para su instalación, mantenimiento y operación, con el fin de establecer preliminarmente las posibles necesidades de reajustar piezas. También deberá revisar todas las conexiones para comprobar el grado de asentamiento de los empaques, y verificará que todas las piezas móviles tengan libertad de movimiento y que se encuentran en buenas condiciones mecánicas.

En la instalación de válvulas con extremos no bridados, se tendrán en cuenta las condiciones mencionadas anteriormente que sean aplicables y las instrucciones del fabricante.

Todas las válvulas instaladas deberán ser probadas para comprobar su correcto funcionamiento a satisfacción del Interventor.

El Contratista deberá efectuar las pruebas hidráulicas e hidrostáticas propias de cada válvula de acuerdo con las especificaciones y recomendaciones de los fabricantes. Todas las pruebas deberán constar en protocolos debidamente aprobados por la Interventoría. Las pruebas deberán repetirse cuantas veces sea necesario hasta que los conjuntos de elementos queden a completa satisfacción de la Interventoría.

La instalación de las compuertas laterales se efectuará con el máximo cuidado, alineando la columna de maniobra con la tapa de la compuerta para eliminar inclinaciones del vástago que puedan dificultar el funcionamiento. El anclaje del pasamuro se debe efectuar teniendo en cuenta los ejes horizontal y vertical. Las guías serán ajustadas y quedarán también debidamente alineadas. La colocación de todos los elementos se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Después de la instalación se harán funcionar varias veces los mecanismos de operación para comprobar el correcto funcionamiento de la compuerta, en especial lo referente a la hermeticidad de los asientos. Todas las fugas y defectos que aparezcan durante las pruebas, serán corregidas a satisfacción del Interventor.

Bombas sumergibles

Condiciones Generales

Las bombas serán centrífugas sumergibles de succión inferior para la impulsión de aguas residuales con arenas y sedimentos desde los pozos de bombeo hasta los respectivos sitios de descarga indicados en los planos que acompañan las presentes especificaciones.



Las bombas deberán ser suministradas completas con todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento y según las especificaciones establecidas a continuación:

Las bombas serán centrífugas, de eje vertical acopladas a motores electricos totalmente sellados sumergibles UL a prueba de explosión y diseñadas para operación continua (24 horas).

Datos Básicos de las bombas de aguas lluvias

Las condiciones de operación de las bombas del bombeo de aguas lluvias de los corregimientos son las siguientes:

| CARACTERISTICAS DE LAS BOMBAS DE AGUAS LLUVIAS | | CHOLES | COMEJENES | MONGUI | TIGRERAS | PERICO |
|---|-----|--------|-----------|--------|----------|--------|
| Número de bombas | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Capacidad nominal | lps | 24.64 | 13.78 | 40.07 | 31.60 | 18.88 |
| h est | mca | 5.76 | 5.10 | 4.77 | 3.54 | 3.59 |
| TDH | mca | 6.46 | 6.71 | 6.32 | 4.58 | 6.41 |
| Potencia al freno de la bomba | hp | 3.49 | 2.03 | 5.55 | 3.17 | 2.65 |
| Capacidad nominal motor | hp | 5.00 | 3.00 | 7.50 | 5.00 | 5.00 |

| | | | |
|---|--|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA | |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | | |



| | | | | | | |
|--------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| bomba lluvias | | | | | | |
| Elevación salida bomba | msnm | 42.31 | 36.23 | 63.86 | 34.84 | 9.43 |
| Diámetro tubería aguas lluvias | pulg | 6.00 | 4.00 | 8.00 | 6.00 | 4.00 |

| CARACTERISTICAS DE LAS BOMBAS DE AGUAS LLUVIAS | | ZAMBRANO | SITIO NUEVO | CARDONA L | EL CONFUSO | LA DUDA |
|--|------|----------|-------------|-----------|------------|---------|
| Número de bombas | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Capacidad nominal | lps | 41.28 | 43.12 | 21.14 | 11.64 | 22.60 |
| h est | mca | 2.89 | 4.25 | 3.63 | 5.15 | 5.38 |
| TDH | mca | 4.57 | 6.14 | 7.11 | 6.35 | 9.49 |
| Potencia al freno de la bomba | hp | 4.14 | 5.80 | 3.30 | 1.62 | 4.70 |
| Capacidad nominal motor bomba lluvias | hp | 7.50 | 7.50 | 5.00 | 2.00 | 7.50 |
| Elevación salida bomba | msnm | 258.48 | 215.12 | 191.39 | 186.42 | 197.70 |
| Diámetro tubería aguas lluvias | pulg | 6.00 | 6.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |

| CARACTERISTICAS DE LAS BOMBAS DE AGUAS LLUVIAS | | GUAYACANAL | BOCA DEL MONTE | PONDORITOS | LOS TUNALES | LAGUNITA |
|--|------|------------|----------------|------------|-------------|----------|
| Número de bombas | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Capacidad nominal | lps | 23.44 | 18.96 | 17.52 | 9.10 | 13.30 |
| H est | mca | 4.50 | 3.29 | 3.54 | 3.35 | 2.51 |
| TDH | mca | 8.85 | 6.11 | 5.98 | 4.07 | 3.95 |
| Potencia al freno de la bomba | hp | 4.55 | 2.54 | 2.30 | 0.81 | 1.15 |
| Capacidad nominal motor bomba lluvias | hp | 7.50 | 5.00 | 3.00 | 2.00 | 2.00 |
| Elevación salida bomba | msnm | 322.52 | 209.03 | 225.49 | 217.97 | 240.81 |
| Diámetro tubería aguas lluvias | pulg | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |

Datos Básicos de las bombas de aguas residuales

Las condiciones de operación de las bombas del bombeo de aguas residuales de los corregimientos son las siguientes:

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

| CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS DE AGUAS RESIDUALES | | CHOLES | COMEJENES | MONGUI | TIGRERAS | PERICO |
|---|------|--------|-----------|--------|----------|--------|
| Número de bombas | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Capacidad nominal | lps | 3.44 | 1.84 | 3.92 | 3.04 | 1.48 |
| h est | mca | 5.66 | 5.03 | 4.61 | 3.43 | 3.52 |
| TDH | mca | 7.95 | 7.82 | 7.26 | 5.04 | 5.30 |
| Potencia al freno de la bomba | hp | 0.60 | 0.32 | 0.62 | 0.34 | 0.17 |
| Capacidad nominal motor bomba lluvias | hp | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 0.25 |
| Elevación salida bomba | msnm | 42.31 | 36.23 | 63.86 | 34.84 | 9.43 |
| Diámetro tubería aguas lluvias | pulg | 2.00 | 1.50 | 2.00 | 2.00 | 1.50 |

| CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS DE AGUAS RESIDUALES | | ZAMBRANO | SITIO NUEVO | CARDONAL | EL CONFUSO | LA DUDA |
|---|------|----------|-------------|----------|------------|---------|
| Número de bombas | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Capacidad nominal | lps | 1.28 | 1.46 | 0.90 | 0.84 | 1.68 |
| h est | mca | 2.77 | 4.14 | 3.55 | 5.08 | 5.31 |
| TDH | mca | 4.02 | 5.82 | 8.56 | 9.80 | 7.72 |
| Potencia al freno de la bomba | hp | 0.11 | 0.19 | 0.17 | 0.18 | 0.28 |
| Capacidad nominal motor bomba lluvias | hp | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.50 |
| Elevación salida bomba | msnm | 258.48 | 215.12 | 191.39 | 186.42 | 197.70 |
| Diámetro tubería aguas lluvias | pulg | 1.50 | 1.50 | 1.00 | 1.00 | 1.50 |

| CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS DE AGUAS RESIDUALES | | GUAYACANA L | BOCA DEL MONTE | PONDORITOS | LOS TUNALES | LAGUNITA |
|---|------|-------------|----------------|------------|-------------|----------|
| Número de bombas | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Capacidad nominal | lps | 1.24 | 0.44 | 0.80 | 0.78 | 0.62 |
| h est | mca | 4.44 | 3.21 | 3.46 | 3.28 | 2.43 |
| TDH | mca | 5.78 | 8.47 | 7.44 | 7.03 | 4.85 |
| Potencia al freno de la bomba | hp | 0.16 | 0.08 | 0.13 | 0.12 | 0.07 |
| Capacidad nominal motor bomba lluvias | hp | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| Elevación salida bomba | msnm | 322.52 | 209.03 | 225.49 | 217.97 | 240.81 |
| Diámetro tubería aguas lluvias | pulg | 1.50 | 0.75 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Curvas Características del sistema

El Contratista debe dibujar conjuntamente con la curva característica del sistema, las curvas características integradas de las bombas ofrecidas, para definir en sus intersecciones los puntos de

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |



trabajo esperados, para la operación independiente de una (1) unidad (y en paralelo de dos (2) unidades para el caso de aguas lluvias del corregimiento), bajo condiciones de niveles mínimos y máximos en los pozos de succión y en los sitios de descarga. Para estos puntos se establecerán claramente en la propuesta los valores de la siguiente tabla:

| N° de bombas en paralelo | 1 | 2 |
|--------------------------|---|---|
| Altura de Bombeo en m | | |
| Caudal total en lps | | |
| Caudal / bomba en lps | | |
| Eficiencia de la bomba % | | |
| Potencia al eje en BHP | | |
| NPSH requerido en m | | |

Cada bomba estará directamente conectada a su motor eléctrico mediante un acople rígido sellado contra agua. El motor estará instalado en un solo conjunto encapsulado con la bomba. La bomba deberá instalarse sobre un riel o tubo guía que le permita desplazarse hacia el exterior por medio de un aparejo de cadena de acero inoxidable. La bomba deberá acoplarse al codo de la tubería de descarga mediante un sistema cuña.

Cada bomba será ensamblada en un conjunto común encapsulado con su motor eléctrico y se deberá verificar el alineamiento en la fábrica antes de embarcarla.

Las bombas deberán ser fabricadas de acuerdo con los párrafos aplicables de la sección de bombas sumergibles de las Normas del "Hydraulic Institute" de los Estados Unidos, excepto en los puntos en que la presente Especificación la esté modificando.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Carcasa

La carcasa deberá ser de fundición de hierro ASTM-A-48 Grado 30 o equivalente, resistente a la corrosión, boquilla de descarga bridada Clase 125, fundida integralmente con ella y con carcasa removible de succión tipo campana antibloqueo de doble voluta. La carcasa deberá estar provista de los elementos necesarios para instalación en un riel de deslizamiento para su montaje y desmontaje.

Impulsor

El impulsor, del tipo semiabierto, de una sola pieza, balanceado estática y dinámicamente, enchavetado y roscado a la punta del eje, inatascable, diseñado convenientemente para evitar que se obstruya por sólidos y partículas en suspensión, será de fundición de bronce ASTM B-584 UNS N° C 83600 o equivalente.

Eje

El eje de la bomba será de acero de alta calidad con una aleación especial para ejes, balanceado estática y dinámicamente.

El eje estará soportado en rodamientos autolineables auto y pre lubricados en fábrica que no requieran mantenimiento.

Sellos

La bomba deberá estar equipada con sellos mecánicos; éstos deberán ser balanceados, del tipo exterior o interior con agua de enfriamiento. El resorte, el retenedor y el anillo rotativo serán de Hastelloy C, y el anillo estacionario de carbón 658 RC o similar. Las caras de fricción entre los anillos estacionario y rotativo deberá ser maquinadas a precisión para prevenir fugas y eliminar fracturas. El fabricante de los sellos mecánicos deberá tener representante, repuestos y mantenimiento establecidos en el país, con antigüedad mayor de dos años. Además deberá dictar

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

un curso de entrenamiento en el mantenimiento de los sellos al personal de la interventoria, este curso será sin costo adicional para ésta.

Otros Elementos

Se suministrarán e instalarán los siguientes elementos: Un manómetro para la descarga del tipo Bourdon, de rango y precisión adecuados según los valores a registrar, provisto de válvula de aislamiento. Deberá indicar presiones máximas o mínimas en la tubería.

Pruebas

Las pruebas de las bombas serán hidrostáticas, para verificar su hermeticidad; de materiales y de eficiencia. Cada carcasa de bomba y cada bomba ensamblada será probada a una presión de 1.5 veces la presión de diseño. Las pruebas de los materiales empleados en la carcasa y rodete de la bomba se efectuarán de acuerdo con las Normas de la ASTM. Una bomba será probada de acuerdo al código de pruebas de potencia ASME para bombas centrífugas. La prueba determinará las siguientes curvas características: cabeza, capacidad, potencia y eficiencia. Los costos de los ensayos estarán a cargo del Contratista.

Motores

- **Generalidades**

Los motores serán diseñados, construidos y probados de acuerdo con la última versión de las Normas UL para Clase 1, Grupo C & D, para trabajo sumergido en aguas residuales.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- **Datos Básicos**

| | |
|----------------------------------|---|
| Tipo | Sumergible |
| Voltaje nominal | 440 V |
| Fases | 3 |
| Velocidad máxima sincrónica | 1200 rpm |
| Frecuencia | 60 Hz |
| Factor de Potencia a plena carga | 0,9 |
| Método de arranque | Estrella - triángulo |
| | Característica de arranque NEMA Clase B (Normal starting for low starting current) |
| Eficiencia | 0,94 |
| Corriente Máxima arranque | 5,5 veces corriente nominal para arranque directo |
| Aislamiento | Nema Clase F |
| Altura de operación | 113 m.s.n.m |
| Temperatura ambiente | 15°C |
| | Elevación de temperatura 60° C sobre la temperatura ambiente |
| Operación | Continua |
| Construcción | A prueba de explosión |

- **Condiciones de Arranque**

Los motores deben tener capacidad para soportar al menos un arranque cada 10 minutos a máxima temperatura.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El proponente debe verificar cuando fuere del caso que la capacidad del motor sea suficiente para llevar la bomba a su velocidad nominal en el arranque. En caso contrario debe suministrar un motor de capacidad y características adecuadas.

- **Variación de Frecuencia y Voltaje**

Los motores operarán sin exceder los límites de temperatura entre 90% y 110% del voltaje nominal del motor y entre 57 y 62 Hz.

- **Placas de Identificación**

Los motores tendrán su placa de identificación de acuerdo con la Norma NEMA incluyendo un diagrama de conexiones.

- **Cojinetes**

Los cojinetes serán del tipo de rodamientos antifricción, lubricados con grasa.

- **Prueba de Motores**

Las pruebas en fábrica se harán de acuerdo con las normas IEC, ANSI o NEMA.

Las pruebas serán las prescritas en IEC, ANSI C50 o NEMA MG1.

Independientemente de ello se harán al menos las siguientes:

- Sobre velocidad
- Medida de corriente, factor de potencia, velocidad de rotación en vacío.
- Medida de corriente y factor de potencia con el motor bloqueado.
- Medida de la capacidad nominal y del torque de arranque

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- Medida de la resistencia de aislamiento en las bobinas.

Stock de repuestos para mantenimiento

El Contratista deberá garantizar que en el mercado nacional se encuentran disponibles repuestos para mantenimiento de los equipos que suministre y debe demostrar mediante experiencia comprobada la disponibilidad inmediata y permanente dentro de Colombia, así como de apoyo técnico nacional.

Las placas de asiento, placas de base, platinas de soporte etc., serán cuidadosamente limpiadas inmediatamente antes de instalar el equipo. Los pernos de anclaje, tuercas y arandelas se protegerán con pasta de grafito en todo momento.

Pintura de bombas y motores

Preparación de la Superficie

Se efectuará de acuerdo con las Normas del Steel Structural Painting Council (SSPC). Limpieza por chorro de arena grado comercial, SSPC-SP6, en edificio aislado y bajo cubierta. La limpieza por chorro de arena será seguida por una completa limpieza de la superficie al vacío, o con aire comprimido.

Pintura Imprimante

Como imprimante se usará una pintura a base de resinas epóxicas modificadas con aceite, como el Mobil Epoxy Ester 13-R-55 ó equivalente. Espesor de pintura será: 50 micras.

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.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Pintura Intermedia

Como pintura intermedia se aplicará una pintura de alto cubrimiento a base de resinas epoxídicas y poliamidas como catalizador, como el Mobil Hi-build Epoxy Serie-89 ó equivalente. Espesor de pintura será: 100 micras.

Pintura de Acabado

Como pintura de acabado se aplicará un esmalte epoxídico como el Mobil Epoxy Enamel Serie 84 ó equivalente, de un color aprobado por la Interventoría. Espesor de pintura será: 50 micras.

En la aplicación de la pintura se seguirán las instrucciones y recomendaciones de los respectivos fabricantes.

Las placas de asiento, placas de base, platinas de soporte, etc., serán cuidadosamente limpiadas inmediatamente antes de instalar el equipo. Los pernos de anclaje, tuercas y arandelas se protegerán con pasta de grafito en todo momento.

Instalación de motobombas

Generalidades

La instalación de las motobombas se efectuará estrictamente de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. Debe tenerse una programación detallada del montaje.

Se deberá prestar especial cuidado durante el desempaque, para que los equipos o sus componentes no sufran ningún daño. Para aquellos equipos o partes que no sean instaladas inmediatamente, se deberá evitar causar daños o deterioro del empaque.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Los dispositivos de protección de roscas y/o de conexiones no podrán ser retirados sino sólo hasta que la conexión esté lista para efectuarse. Todas las superficies que hayan sido cubiertas con aceite o grasa anti-herrumbre u otro compuesto de protección deberán limpiarse adecuadamente. No se permitirá el uso de gasolina para este fin.

Antes de su instalación y operación, todas las bombas y motores deberán ser revisados con el fin de comprobar la limpieza, calidad del ajuste y condiciones óptimas de rodamiento.

El alineamiento de todos los equipos y elementos (bombas, motores, tuberías, válvulas, etc.) deberá ser verificado:

- Después de nivelación.
- Después de aplicarse el mortero de relleno de las bases.
- Después de conectada la tubería.
- Después de la operación inicial.

Las verificaciones deberán ser registradas en protocolos cuyo formato haya sido previamente aprobado por la Interventoría. El formato de protocolo establecerá la forma de efectuar las mediciones, la tolerancia de alineamiento, ejes de referencia, etc. Los protocolos deberán ser firmados por la Interventoría y por el Contratista.

El Contratista hará todos los trabajos que se requieran para el arranque, puesta en operación de los equipos hasta entregarlos a la Interventoría en perfecto estado de operación y a satisfacción de ella.

El Contratista permitirá al representante técnico del suministrador de los equipos libre acceso a los trabajos de montaje en todo momento para verificación de los mismos. Así mismo, le prestará todas las facilidades de personal auxiliar para la realización de estos controles técnicos. El Contratista no podrá reclamar costos adicionales o perjuicios por este concepto.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Primer Arranque

Al poner en marcha las motobombas, se observará si funcionan fácilmente sin trepidación excesivas. Si no es así, se detendrán los equipos y se consultarán las instrucciones del fabricante para determinar la probable causa del deficiente funcionamiento.

Cuando se obtengan condiciones satisfactorias los equipos se harán funcionar hasta cuando se alcance la presión de descarga deseable, instante que se abrirá la válvula de descarga. En estas condiciones se dejarán funcionando durante un período de dos horas ó hasta cuando se llegue a la temperatura de operación normal.

El equipo será luego detenido y se realizará una inspección. El Contratista efectuará todas las correcciones necesarias y ajustes antes de realizar otro arranque e inspección. Este procedimiento se repetirá cuantas veces sea necesario hasta que la operación de los sistemas sea aprobada y aceptada por la Interventoría.

Las pruebas de primer arranque serán registradas en protocolos cuyo formato haya sido previamente aprobado por la Interventoría. Los protocolos establecerán el método aprobado para la prueba, tolerancia de ruido y vibración, máxima temperatura permitida en cojinetes, máxima temperatura permitida en carcasa, presiones de succión, presiones de descarga, corrientes de arranque y corriente normal en motores, pruebas de megge de motores, verificación de rotación y todas las pruebas de motores especificadas. Los protocolos deberán ser firmados por la Interventoría y el Contratista.

Pruebas

Las pruebas serán realizadas con el personal y equipos del Contratista de montaje, sin ningún costo adicional para el proyecto., bajo la supervisión técnica del representante del fabricante y

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

suministrador de los equipos de bombeo o la persona que designe la Interventoría. La prueba determinará las siguientes curvas características: Cabeza, Capacidad, Potencia, Eficiencia y NPSH requerido.

Manejo de equipos y elementos

El Contratista deberá poner inmediatamente de presente los defectos o deterioros que presenten los equipos y elementos. Todos los equipos y demás elementos que se encuentren defectuosos, deberán ser reparados o reemplazados por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá seguir las indicaciones propias para el manejo establecidas por el fabricante de los equipos.

En general el Contratista deberá tener cuidado especial en los puntos más sensibles de las piezas, tales como los volantes, piezas móviles y superficies mecanizadas, para evitar daños irreparables en las mismas. Adicionalmente deberá evitar el contacto directo de los equipos y elementos con cables de acero, cuerdas o cadenas y siempre deberán utilizarse manilas, bridas falsas o fajas flexibles para conseguir así una buena suspensión durante el manejo o transporte.

El manejo en los sitios de instalación de las piezas especiales de menor tamaño y accesorios se deberá hacer en cajas de madera o en los empaques originales de los fabricantes.

Solamente los equipos livianos podrán manejarse sin el uso de herramientas mecánicas; en este caso se evitará su arrastre, rodaje o deslizamiento directo sobre el terreno o sobre dispositivos no apropiados para tales operaciones. Cada operación de manejo, transporte, montaje, etc., de los equipos deberá contar con la aprobación de la Interventoría.

En caso de ser necesario, los equipos, se deberán almacenar de manera que la superficie de apoyo sea la mayor posible y coincida con la parte de mayor resistencia mecánica a las deformaciones.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Las partes no protegidas de los equipos no deberán estar en contacto con el suelo; se recomienda la utilización de cuñas y otros dispositivos apropiados. Se deberán tener en cuenta los cuidados especiales que sean del caso para mantener la integridad de los revestimientos, pinturas y elementos no metálicos de las piezas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con una efectiva protección contra la intemperie.

Para los almacenamientos temporales en los sitios de instalación deberán tenerse los mismos cuidados.

Se deberá prestar especial cuidado durante el desempaque, para que los equipos o sus componentes no sufran ningún daño. Para aquellos equipos o partes que no sean instaladas inmediatamente, se deberá evitar causar daños o deterioro del empaque.

Los dispositivos de protección de roscas y/o de conexiones no podrán ser retirados sino sólo hasta que la conexión esté lista para efectuarse. Todas las superficies que hayan sido cubiertas con aceite o grasa anti-herrumbre u otro compuesto de protección deberán limpiarse adecuadamente. No se permitirá el uso de gasolina para este fin.

Transporte de equipos y elementos

El Contratista deberá transportar, los equipos y elementos desde sus bodegas hasta los lugares de instalación.

En cualquier caso el Contratista deberá descargar, almacenar y mover cuidadosamente en el sitio de la obra los equipos, sin ningún costo adicional para el contratante.

El Contratista será el responsable de verificar el estado de los suministros y se hará responsable de ellos hasta la entrega final y recibo de la obra.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Almacenamiento de equipos



Se deberá dar protección adecuada a los equipos, durante el almacenamiento previo y en la etapa de montaje en el sitio de la obra:

- Se deberán proveer tapas para los extremos para evitar la entrada de tierra, polvo, suciedades o partículas extrañas durante el almacenamiento y montaje; para este fin podrán ser utilizados tapones metálicos, de plástico o de madera. No se permitirá utilizar trapos para protección de dichas superficies.
- Las bridas deberán estar protegidas con cubiertas de metal o madera atornilladas o cogidas con abrazaderas; las cubiertas deberán tener un diámetro exterior mayor que el diámetro exterior de la brida.
- Cualquier extremo biselado para soldadura deberá tener cubierta metálica; las conexiones roscadas deberán estar protegidas con tapones metálicos roscados.
- Los extremos roscados deberán protegerse con tapas metálicas roscadas.
- El patio de almacenamiento en la obra deberá ser cercado como protección contra robo y explanado para permitir drenaje de las aguas lluvias y evitar que se presenten empozamientos que puedan llegar a perjudicar los materiales almacenados.

El Contratista efectuará cualquier reparación o proceso de limpieza especial en cualquier pieza, parte o elemento para el cual la protección haya sido inefectiva y/o que haya sido sujeto a adversas condiciones de almacenamiento.

Durante el almacenamiento, la construcción y el montaje el Contratista mantendrá todos los equipos con la pintura de protección definitiva con que se le entregan, en buenas condiciones como lo apruebe la Interventoría. Tal protección garantizará que no se presente corrosión por la atmósfera o cualquier deterioro debido a ataque ambiental.

El descargue y la vigilancia de los equipos deberá estar incluido en el valor cotizado para el montaje de estos.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El Contratista reparará o pintará completamente cualquier pieza o equipo cuya pintura original se haya deteriorado por adversas condiciones de almacenamiento durante la obra. Estos trabajos no implicarán ningún costo adicional y serán por cuenta del contratista.

Cualquier costo en el que deba incurrir el Contratista para cumplir con estos requerimientos de almacenamiento será cubierto por éste.

Apoyos

Todos los apoyos deberán ser construidos estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante aprobados por la Interventoría, como conste en los planos aprobados respectivos y de acuerdo con estas especificaciones.

Todas las fundaciones incluirán manguitos, pernos de anclaje, tuercas y arandelas, placas de asiento y cualesquiera otros elementos necesarios. Para la captación se incluirán todas las soldaduras cortes empates y elementos necesarios para su instalación.

Todos los pernos de anclaje quedarán instalados con una proyección mínima de un cuarto del diámetro del perno y una proyección máxima de una vez el diámetro del perno. La proyección se medirá después de que la tuerca del perno haya sido apretada. El Contratista deberá reemplazar todos los pernos de anclaje que sean más cortos que la longitud especificada. Aquellos pernos de anclaje, que sean más largos que la longitud especificada aquí, deberán ser cortados y redondeados los bordes.

Todos los agujeros en las placas de base de los equipos deberán ser completamente rellenos con mortero. Si la Interventoría lo decide así, todos los "shims" de nivelación o cuñas de nivelación serán removidos después de que el mortero de relleno haya fraguado. Los agujeros dejados por los "shims" o las cuñas de nivelación deberán ser rellenos.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Las placas de asiento, placas de base, platinas de soporte etc., serán cuidadosamente limpiadas inmediatamente antes de instalar el equipo. Los pernos de anclaje, tuercas y arandelas se protegerán con pasta de grafito en todo momento.

Medida y pago

Generalidades

La parte de obra a llevar a cabo a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios consistirá en el suministro e instalación de los equipos, incluyendo toda la mano de obra, materiales, instalaciones y equipos necesarios para la ejecución de la obra.

El suministro de los equipos y elementos se hará de acuerdo con todas las condiciones establecidas en estas especificaciones. Incluye además el descargue, protección, almacenamiento y traslado al sitio de instalación, todos los demás trabajos que se requieran para dar cumplimiento a lo estipulado en este volumen y que no tendrán medida ni pago por separado.

El trabajo además de los descritos, incluirá el manejo y si es el caso el almacenamiento, y todos los demás trabajos, que se requieran para completar esta parte de la obra, los cuales no tendrán medida ni pago por separado.

Tampoco habrá medida ni pago por separado por la ejecución de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Obras provisionales y suministro de materiales y herramientas requeridos para llevar los equipos y elementos especificados en este capítulo hasta su posición final.
- Retiro, reparación y reinstalación de los equipos y/o elementos que resulten dañados por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- Suministro y colocación de pernos, tuercas y empaques necesarios para todas las uniones de brida.
- Suministro e instalación de pasamuros, pernos y tuercas de anclaje que se requieran para el montaje de las compuertas.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en esta Sección y que no son objeto de ítems separados de pago.

Requisitos para el pago

El Contratista deberá garantizar a la Interventoría que prestará la asesoría técnica para la instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de los respectivos equipos, en el sitio de la obra.



La Interventoría no autorizará la medida y pago del suministro e instalación de los equipos y elementos hasta que el Contratista haya terminado a satisfacción de la Interventoría y en todo de acuerdo con las Especificaciones los siguientes trabajos:

- Retiro, reparación y reinstalación de equipos y elementos que resulten dañados por causas imputables al Contratista.
- Limpieza a satisfacción de la Interventoría, de los sitios de trabajo una vez finalizadas las labores de instalación.

Medida

La medida para el pago del suministro e instalación y pruebas de los equipos y elementos a entera satisfacción de la Interventoría, se hará en la siguiente forma:

- a. Las motobombas se pagarán por unidad de cada tipo y clase incluyendo los acoples, motores y demás accesorios exigidos en las especificaciones técnicas. Deberá incluir todos los elementos

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

adicionales necesarios no estipulados pero requeridos según el equipo de bombeo que se suministre para el correcto funcionamiento. Incluye además el sistema de apoyo cuando se requiera.

- Las válvulas de cada tipo, clase, diámetro y presión se pagará por unidad.
- Los accesorios y piezas especiales de cada tipo, clase y diámetro, se pagará por unidad.
- Las compuertas incluyendo todos sus accesorios y elementos para su óptima instalación se pagará por unidad de cada tipo y dimensión.

1.14 CASETA DE OPERACIÓN

- **Viga de amarre de cimentación en concreto de 3000 psi**

Descripción

Consiste en la ejecución de los elementos de concreto que sirven de enlace entre zapatas o transmiten carga a las mismas. Sus dimensiones y armadura corresponden a las estipuladas en los planos y la resistencia mínima del concreto para casos no estipulados será de 3.000 psi. El vaciado de estos elementos deberá ser continuo y no podrá interrumpirse si no en las juntas de construcción. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1m. ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. En casos no especificados la resistencia mínima del concreto es de 3.000 psi.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Forma de Pago

El concreto para vigas se medirá por m³ según se indique en el formulario de precios, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos, y una vez sea recibido a satisfacción por la Interventoría. El precio debe incluir todos los costos de transporte, materiales, traslados internos dentro de la obra, equipos, formaleas, mano de obra, juntas de construcción y demás costos necesarios para la correcta realización de la actividad.

- **Cajas de inspección en ladrillo recocido**

Esta caja de inspección será enterrada y servirá para la conexión de redes de desagüe de agua lluvias y negras, la base de las cajas serán construidas en concreto, los muros serán construidos en ladrillo recocido sentado con mortero 1:2 de cemento impermeabilizado 1:3 Sika 1 o similar y arena lavada de peña; al comenzar el fraguado del mortero este se esmaltará con cemento pura y llana metálica. En el fondo de la caja se harán cañuelas con mortero 1:2 de cemento impermeabilizado 1:3 y sika 1. El piso de las cajas tendrá una inclinación mínima de 5% hacia las cañuelas. Las cañuelas se harán de tal forma que se asegure el flujo hacia la salida, sin interrupción y sin que se formen remansos o remolinos en la corriente.

Tendrán una profundidad mínima de 5cm respecto a la cota de batea del tubo saliente más bajo. Las tapas tendrán un espesor de 7 cm, serán reforzadas y estarán provistas de una argolla metálica para su remoción, tendrán un refuerzo de 3/8 cada 10cms en ambos sentidos y se harán en concreto. No se aceptará que la tapa de una caja o cámara de inspección sea pegada ya que debe ser de fácil su remoción. La tapa debe ajustarse perfectamente sobre el pañete del borde superior de la caja para evitar el escape de olores.

| | | |
|---|--|--|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- **Muro para caseta en ladrillo a la vista**

Descripción

Esta especificación se refiere a la construcción de muros en ladrillo de perforación vertical, a la vista por ambas caras según lo especificado en los planos o lo indicado por el interventor.

Materiales

Se utilizará ladrillo de perforación vertical tipo HOLLFMAN (7x12x25 cm) vitrificado o similar, de primera calidad. La altura del muro será de un metro. El ladrillo será sometido a la aprobación de la Interventoría, sin cuya autorización no podrá iniciarse las obras de mampostería. Todos los ladrillos que se empleen en las obras, deben estar completos, con aristas rectas y sin desportilladuras y deben producir un sonido claro y resonante cuando se les golpee uno contra otro; su calidad debe ser uniforme.

Sus caras serán superficies rectangulares y tendrá una tolerancia de mas o menos un centímetro con respecto a las dimensiones normales. Todos los ladrillos se ajustan a los requisitos de la especificación ASTM, designación C-67. Para pegar el ladrillo se utilizará mortero consistente de una (1) parte en volumen de cemento Pórtland tipo uno y cuatro (4) partes en volumen de arena.

Procedimiento de construcción

El espesor mínimo de estos muros será de 12cm y se levantaran en general en todas las divisiones y cerramientos de ladrillo indicados en los planos arquitectónicos con este espesor. Toda la mampostería debe colocarse a plomo estrictamente de acuerdo con los lineamientos indicados en los planos; las hiladas deberán quedar niveladas y exactamente tendidas en tal forma que las juntas en cada una se alternan con las hiladas adyacentes. Las juntas tanto

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

verticales como horizontales, serán ranuradas cuidadosamente y tendrán una profundidad de 5 mm. Los muros se limpiarán inicialmente con un trapo seco para retirar el mortero sobrante y posteriormente con esponja húmeda para evitar que la potasa del cemento manche la superficie de los ladrillos. Todos los ladrillos deberán someterse a un proceso de inmersión en agua limpia antes de su colocación para garantizar la permanencia de la humedad del mortero de pega e irán apoyados en toda su superficie sobre capas de mortero y con juntas de extremos y de lado hechas simultáneamente de espesor no inferior a 1cm., ni superior a 2.50cms.

Medida y forma de pago

La medida para cuantificar y pagar la mampostería, será midiendo el área de los muros de la estructura calculando la cantidad de metros cuadrados (M2).

- **Cubierta en teja termoacústica**



Unidad de medida m² - Metro Cuadrado

Descripción

Suministro e instalación de cubierta en teja termo-acústica tipo ajover o similar para el área del proyecto, de acuerdo a lo señalado en los planos constructivos y en los cuadros de acabados.

Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 98.
- Definir y localizar en los Planos Constructivos los niveles.
- Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- Verificar en cortes de fachada los sitios de voladizos, como también distancias de traslajos sobre canales.
- Verificar en sitio las dimensiones totales de cubierta, distancias entre correas según planos, paralelismo y nivelación de la cara superior, y realizar correcciones
- Ejecutar instalación por personal calificado de un distribuidor autorizado del fabricante, debido a la extensión y complejidad de la cubierta.
- Rolar las bandejas ó cubiertas si así está especificado.
- Colocar las tejas de cubierta sobre perfiles cerrados de lámina ó cualquier estructura prevista mediante sistemas de anclaje diseñados por el fabricante.
- Utilizar tornillos zincados de cabeza estrella ó hexagonal de ¾" de largo en estructuras metálicas.
- Utilizar tornillos autoperforantes en estructuras de madera.
- Iniciar colocación de teja al lado opuesto al viento predominante de lluvia.
- Colocar clips en primera y última correas, trazar posición de clips restantes con ayuda de un hilo.
- Atornillar la primera hilada de clips, enganchar el primer módulo y dejar caer sobre la correa.
- Colocar siguiente hilera de clips montándolos sobre módulo anterior y atornillar a las correas.
- Enganchar el nuevo módulo al anterior y dejar caer sobre la correa.
- Rectificar periódicamente las interdistancias y alineamientos de los clips para perfecta instalación.
- Seguir instrucciones de pendientes mínimas, traslajos y métodos de remate contra mampostería, canales ó cualquier tipo de elemento que conforme la cubierta por parte del fabricante.
- Limpiar cubiertas y reparar imperfecciones.
- Verificar niveles y acabados para aceptación.

Tolerancias para aceptación

Especificaciones de construcción 386

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Materiales

- Teja Termoacústica L=10.50 m x 0.35mm x 0.78cm
- Teja Termoacústica L=6.50 m x 0.35mm x 0.78cm
- Teja Termoacústica L=9.50 m x 0.35mm x 0.78cm
- Tornillo Espigo Galvanizado 5.1mm x 15cm
- Tornillo Autoperforante Fijador de Ala 7/8"x5/16"

Equipo

- Herramienta Menor para Instalación de Cubiertas.
- Andamio Metálico con Tablones.

Referencias y otras especificaciones

- Norma NSR 98
- Normas ASTM
- Catálogo técnico del fabricante.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de Cubierta Termoacústica debidamente instalada y aceptada por la interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre los Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral de materiales.
- Equipos descritos en el numeral de equipos.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

No conformidad

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

- **Placa de concreto para caseta**

UNIDAD: m²

Descripción y metodología

Se refiere esta especificación al concreto para las placas macizas de espesor 10 centímetros a construir conforme a los planos de diseño y las indicaciones del Contratante, con las dimensiones y especificaciones que se indican en los planos estructurales. Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones generales sobre concreto y formaletas. El tipo de acabado debe ser E-3 por encima y A-3 por debajo.

El curado y la protección de la placa de cubierta deben hacerse de acuerdo a lo establecido en

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

el capítulo de concretos y su costo debe incluirse dentro del respectivo ítem. Se incluye en estos ítems los casetones inferiores bajo las pacas. Las mallas, las columnetas, viguetas y mampostería en ladrillo T1 se pagaran en ítems aparte.

Materiales

El concreto para la construcción de las placas será de 3000 psi. Se usarán dimensiones y armaduras de acero de acuerdo con los diseños expuestos en los planos estructurales.



Medida y forma de pago

La medida será el número de metros cuadrados (M2), con aproximación a dos decimales, de placas macizas construidas, de acuerdo con lo ejecutado en obra, recibidos por la Interventoría a entera satisfacción. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, concreto de 3000 psi para las placas, casetones, formaleta, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad. El acero de refuerzo se medirá antes de la fundida y se pagará aparte.

- **Puertas en lámina calibre 18**

Descripción y metodología

Estas especificaciones se refieren a construcción de carpintería metálica acorde a las dimensiones descritas en los planos. Incluye materiales, mano de obra y herramientas para el suministro y la instalación de puertas metálicas tipo entamborada, incluye cerradura de seguridad y marco metálico fabricados en lamina cold rolled o similares calibre 18 con anclajes verticales por cada paral, se llenarán con mortero 1:3. Para su instalación se deberán prever todos los elementos necesarios tales como chazos, niveladores, anclajes, etc.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Medida y forma de pago

La medida y el pago será el número de unidades intervenidas y que se hallan recibidas a entera satisfacción por parte de la supervisión.

- **Instalación hidráulica y sanitaria**

Generalidades

Todas las especificaciones que a continuación se detallan se refieren a la construcción, instalación y montaje de instalaciones hidráulicas y sanitarias. El contratista deberá ceñirse estrictamente a las mismas así como a los planos correspondientes elaborados por el proyectista para la ejecución de las actividades de obra.

El constructor garantizará la calidad de su obra y efectuará un control de calidad sobre los materiales y cada una de las actividades a realizar en cumplimiento del objeto del presente. En el momento que existan dudas y se requiera corroborar la información se recurrirán a ensayos que verifiquen la calidad de la obra con costos imputables al contratista. El contratista deberá verificar todas las instalaciones y sistemas hidráulicos y sanitarios, capacidad de los equipos, longitudes y dimensiones etc., para adecuarlos al servicio y suministro real propuesto. En caso de divergencia, cualquiera que ellas fueren, entre las especificaciones y los planos, el asunto deberá ser sometido al estudio del interventor cuyo concepto será definitivo.

Cuando sobre la base de las condiciones de ejecución de las actividades, el Contratista estime conveniente alguna modificación a los planos o especificaciones, someterá a la consideración del Interventor los planos y estudios correspondientes.

Si la modificación fuere aprobada, los planos respectivos quedarán de propiedad de la entidad contratante sin costo adicional; en caso de rechazo el contratista se sujetará a los planos y especificaciones originales.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

De igual forma el contratista se compromete a cumplir con todas disposiciones ambientales requeridas para minimizar cualquier impacto ambiental negativos que se pueda producir.

Planos y documentos

Para la ejecución de los trabajos concernientes con las instalaciones hidráulicas y sanitarias y afines, el Contratista de estos sistemas se ceñirá a los documento existentes (planos), cualquier detalle que se muestre en los planos y no figure en las especificaciones o que se encuentren en estas pero no aparezca en los planos tendrá tanta validez como si se presentará en ambos documentos. ara el recibo final de las obras, el contratista hará entrega al interventor de los planos record, para su visto bueno. A la vez este último hará entrega a la entidad contratante.

Igualmente entregará los documentos como garantías, soportes técnicos o especificaciones de fábrica para la respectiva operación y funcionalidad de los equipos suministrados.

Personal de contratista

El contratista para la ejecución de las instalaciones Hidráulicas y Sanitarias de la obra, deberá contar con la dirección técnica de un profesional matriculado en la materia, ingeniero sanitario o ingeniero civil con experiencia en instalaciones hidráulicas y sanitarias, quien dirigirá y atenderá todas las necesidades de la instalación para el desarrollo de las distintas fases Técnicas de Trabajo, igualmente coordinará los diferentes aspectos de la ejecución de trabajo en coordinación con el interventor y hará asistencia técnica en la solución de todas las inquietudes que puedan presentarse, así mismo participará de todas aquellas reuniones de obras para las cuales se cite.

El contratista mantendrá durante la ejecución de la obra un capataz suficientemente competente y con la experiencia suficiente en obras de instalaciones hidráulicas y sanitarias para la ejecución de las actividades hidráulicas y sanitarias.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El contratista deberá cumplir cabalmente con la totalidad de estas especificaciones así como también con las recomendaciones para la instalación y operación de los diferentes equipos suministrado por parte de los correspondientes fabricantes.

Códigos y Reglamentos

Los trabajos e instalaciones deben ser ejecutados con materiales y mano de obra de primera calidad y en un todo de acuerdo con las normas y decretos vigentes, ICONTEC 1500, normas RAS 2000 etc.

Medida y forma de pago

| | |
|-------------------------------------|-------------------|
| Localización y replanteo | Metro lineal (ml) |
| Suministro e instalación de tubería | Metro lineal (ml) |
| Accesorios | Unidad (Un) |
| Puntos hidráulicos | Punto instalado |
| Aparatos sanitarios | Aparato instalado |
| Válvulas | Unidad instalada |
| Equipos | Unidad instalada |

- **Instalación eléctrica**

Instalaciones eléctricas

Generalidades

En general todas las instalaciones deben ajustarse a la norma NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano ICONTEC última revisión, demás normas que de este instituto se apliquen y RETIE vigente.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Todos los materiales y equipos que se suministren deberán ser apropiados para la atmósfera, temperatura ambiente promedio y temperaturas máxima y mínima de la edificación, además todos los materiales a instalar en las nuevas construcciones debe poseer certificado de conformidad de producto expedido por una entidad avalada por la Superintendencia de Industria y Comercio.

Cajas para salidas

Las cajas para salidas de lámparas, tomacorrientes, tomas telefónicas, interruptores de control de alumbrado serán del mismo material de la tubería con profundidad no inferior a 1.5 y tornillo de bronce para la continuidad de la tierra.

A menos que se indique lo contrario, las cajas deberán ser colocadas a las siguientes alturas, medidas sobre el nivel del piso fino hasta el centro de la caja:

Salida de aplique 2.10 metros

Interruptor de pared 1.05 metros

Tomacorrientes para ventiladores 2.10 metros

Tomacorrientes de baños 1.10 metros

Tomacorrientes de pared 0.30 metros

Tomacorrientes para estufas 0.60 metros

Tableros a partir de (verificar en obra) 1.10 metros

Todas las cajas de salida deberán ser firmemente aseguradas en su lugar y quedar un (1) cm. por fuera de la mampostería a fin que cuando se pañeten las paredes y techos, el borde de las cajas quede a ras con los terminados.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Tableros

Los tableros contendrán interruptores automáticos termomagnéticos, ensamblados firmemente al barraje, con barraje tetrapolar, neutro aislado, apropiado para 225 amperios y recubierta en lámina de acero para ser incrustada en la pared. Estos tableros deberán ser diseñados para un sistema de tres fases, 4 hilos, 208/120 voltios, 60 ciclos. Incluye tableros para aire acondicionado oficinas.

Todos los tableros deberán contar con certificado de conformidad de producto RETIE.

Todos los interruptores industriales y corta circuitos deberán contar con certificado de conformidad de producto RETIE.

La totalidad de los tableros se colocarán incrustados dentro de los muros en forma tal que sus lados queden completamente nivelados.

El cableado de los tableros deberá hacerse en forma completamente nítida, dejando una longitud suficiente de conductor para efectos de permitir la adecuada conexión de los mismos a los interruptores automáticos.

Al hacer entrega de la instalación eléctrica el Contratista suministrara el tarjetero de todos los tableros y la nomenclatura de los interruptores, neutros y tierras de acuerdo con la nomenclatura señalada en los planos record. Los tarjeteros serán en lámina de acrílico color negro y letras color blanco, adheridos al tablero con supercrylic o superbonder; los neutros y tierras con marquillado plástico para cables color amarillo y letra o número negro.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Interruptores para control de alumbrado

Serán para uso general, tipo de incrustar, apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 15 Amperios continuos, 120 voltios C.A, unipolar, de contacto mantenido, dos posiciones abierto-cerrado, con terminales de tornillo, aptos para recibir cable de cobre hasta el calibre AWG # 10 completos con herrajes, tornillos y tapas plásticas.

Los interruptores dobles y conmutables deberán cumplir también con estas especificaciones.

Los colores serán escogidos por el arquitecto supervisor técnico de la Policía. El contratista debe tener en cuenta al seleccionar el proveedor de los interruptores que instalará en la obra, que el material posea las siguientes certificaciones:: ICONTEC NTC 1337; CIDET. El supervisor técnico de la Policía exigirá copia de estas certificaciones antes que los interruptores sean instalados.

Tomacorrientes

Serán dobles de incrustar, dos polos, 15 amperios, 250 voltios con terminales, tornillos apropiados para recibir cable de cobre hasta el calibre AWG # 10, completos con herrajes, tornillos y tapas plásticas. Todos los tomacorrientes que se instalen en zonas con peligro de humedad, (baños piscinas, jacuzzis, zanjas de arrastre, etc.) deberán ser para falla a tierra GFCl. El contratista debe tener en cuenta al seleccionar el proveedor de los tomacorrientes que instalará en la obra, que el material posea las siguientes certificaciones: ICONTEC NTC 1650; CIDET. El supervisor técnico de la Policía exigirá copia de estas certificaciones antes que los tomacorrientes sean instalados.

Salidas telefónicas

Serán del tipo doble función (Colombiana + americana RJ-11), con herrajes para manejar una conexión sólida de conductor según lo recomiende el fabricante.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Salidas cableado estructurado

Serán en cableado UTP 6A, toma eléctrica grado hospitalario color naranja y canaleta plástica.

Salidas aire acondicionado y/o ventilación mecánica, incluye ventiladores de aplique

Serán en el cableado y tubería especificada en el diseño, de acuerdo a los sitios requeridos por la estación.

Códigos y reglamentos

El contratista de las redes eléctricas deberá regirse para la ejecución de la obra eléctrica por los reglamentos que para el efecto tenga la empresa electrificadora del sector donde se vayan a realizar los trabajos. Además declarará conocer y se compromete aplicar todos los reglamentos que le sean pertinentes, tales como el RETIE y la NTC 2050 última revisión.

Tubería: Se utilizará tubería metálica anticorrosiva EMT, o PVC COLMENA u otra marca que posea certificados de calidad ISO 9001, UL 797, CERTIFICACION DEL CIDET, NTC 105 Y ANSI C 80.3, incombustible, de alta rigidez mecánica, resistente al impacto, con uniones y accesorios.

Los accesorios deberán ser del mismo tipo y marca de la tubería y deberá estar marcada a lo largo del tubo con su respectiva arca y logo. Toda la tubería debe quedar embebida ó incrustada en muros y demás elementos no estructurales.

La instalación de la tubería se deberá realizar conforme a la distribución de los planos de instalaciones eléctricas y durante el proceso de instalación se podrán hacer cambios menores siempre y cuando se hagan con autorización y visto bueno del Interventor. Toda tubería que sea

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

cortada en el sitio de trabajo deberá ser limada y liberada de filos y asperezas que puedan causar daño al aislamiento de los conductores. Las uniones deberán hacerse utilizando las conexiones de acuerdo a las instrucciones del Fabricante.

Se utilizara tubo por circuito, es decir, no se permite que un (1) tubo sea utilizado para mas de un circuito, sea este monofásico, bifásico o trifásico.

Cuando se requiera de curvas, se permitirá doblado de la tubería siguiendo las instrucciones del fabricante, de tal manera que el tubo no se lastime o sufra reducción en su diámetro interior. Un tendido de tubería entre dos cajas consecutivas no debe tener más curvas que el equivalente a cuatro codos en ángulo recto.

La tubería que llegue a los tableros o cajas de paso deberá hacerlo en ángulo recto con la cara de la caja y ser cortado de tal forma que sus extremos coincidan exactamente con las perforaciones en la lámina de sus caras. La tubería deberá terminar a nivel con la lámina, siendo asegurada con una boquilla en el interior y con una contratuerca en el exterior.

Toda tubería que deba quedar incrustada, será inspeccionada antes de la fundición de placa correspondiente con el fin de asegurar su continuidad y correcta localización. Durante la construcción todos los extremos de la tubería permanecerán cerrados con tapones.

Todo el sistema de tubería deberá ser soplado y limpiado con anterioridad a la instalación de los conductores.

Se exige la instalación de un ducto PVC ó EMT por circuito completo (fases, neutro, tierra, continuidad).

Cuando la instalación de luminarias quede separada de sus correspondientes salidas en caja octagonal, se utilizará un tramo de coraza flexible fijado a una tapa metálica en la caja octagonal

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

y en el otro extremo a la correspondiente luminaria por medio de conectores apropiados. Se debe garantizar la continuidad de la tierra.

Para la totalidad de la tubería que quede incrustada en placas, pisos y muros se deberá tener cuidado que ninguna superficie de tubería quede incrustada a una profundidad menor de un (1) cm, excepto en aquellos puntos de ingreso a cajas de salida o tableros.

La unión de toda tubería deberá hacerse utilizando uniones apropiadas del mismo tipo y marca de la tubería.

Conductores de baja tensión

Todos los conductores que se utilicen deberán ser cable (no alambre) de fabricación Colombiana, de cobre electrolítico conductividad 98 %, temple suave, temperatura máxima 90 grados centígrados tipo cable THHN aislamiento plástico para 600 voltios sobre el cual deberán estar debidamente marcados a todo lo largo de su longitud el tamaño del conductor y el voltaje de su aislamiento.



Deben poseer carta de homologación por ICONTEC y el CIDET.

Todos los conductores deberán contar con certificado de conformidad de producto RETIE.

Si los niveles de humedad y calor lo ameritan, el cable debe ser siliconado de primera calidad.

Durante el proceso de cableado, en el momento de introducir los conductores dentro de la tubería, se tendrá el cuidado de evitar la formación de ángulos agudos en el cable.

No se permitirá en ningún caso la ejecución de empalmes de cable dentro de la tubería conduit y por lo tanto los conductores deberán ser continuos desde la salida de los breakers en su correspondiente tablero hasta las cajas de salida, derivación o empalme.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Código de colores

Para la alambrada general se deberá tener en cuenta la utilización de conductores con los siguientes colores:

Conductor de puesta a tierra: cable color Verde

Conductor de neutro: cable color Blanco

Conductores de fases: cable colores amarillo, azul, rojo y negro

Línea de continuidad: alambre de Cu No 12 desnudo.

La totalidad de los cables que conforman las acometidas tanto de alumbrado como de fuerza motriz, deberán ser plenamente identificados dentro del tablero general con la nomenclatura señalada en los planos. Para este propósito el Contratista presentará para aprobación de la Interventoría, muestra de rótulos en material aislante e incombustible que se proponga utilizar.

Se exige la instalación de un neutro por circuito, debidamente identificado con el circuito al que pertenece.

Se exige la instalación de un conductor de tierra por circuito, debidamente identificado con el circuito al que pertenece.

Se exige la continuidad de todas las partes metálicas que contengan cableado y aparatos eléctricos, tales como tuberías, cajas para tomas, cajas para tv, cajas para teléfono, cajas para interruptores, cajas para salidas de alumbrado, caja para ventiladores, caja para duchas eléctricas, caja del medidor, caja de tablero eléctrico, celdas, etc.

Todos los circuitos deben poseer una codificación de colores distinta según los colores antes descritos.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Ningún cable deberá ser introducido dentro de la tubería, hasta que ésta no esté completamente limpia, seca y sellada.

El tamaño del conductor más pequeño que se permitirá será el AWG unión a tope2.

Aparatos

Todos los aparatos deberán quedar nivelados. Los conductores que terminan en ellos se conectarán en forma rígida de tal manera que se evite el aflojamiento y las desconexiones de los mismos o recalentamiento en los puntos de contacto.

Los elementos de corte; INTERRUPTORES, interrumpirán las fases. Cuando estén conectados en posición vertical, deberán quedar encendiendo cuando la palanca se encuentre en la parte superior y apagado cuando esté en la posición inferior. Cuando se coloquen en posición horizontal deberán quedar encendidos hacia la derecha y apagados hacia la izquierda.

Luminarias y accesorios

El contratista montará y conectará todas las cajas de distribución, las luminarias, rosetas, balas, soportes, balastos, conductos y accesorios, receptáculos, interruptores, contactores y conductores que se indiquen en los planos y de acuerdo con estas especificaciones.

Los planos muestran la ubicación aproximada e indican el tipo de artefactos a instalarse en las diferentes zonas. La ubicación exacta será definida en la obra por el supervisor técnico de la Policía con visado de interventoría. Cualquier duda que no se pueda resolver por estos funcionarios, se debe consultar con el Ingeniero Diseñador.

El sistema de conductos metálicos se instalará en forma continua y adecuadamente conectada a tierra.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El contratista dejará instalados todas las luminarias de acuerdo con lo indicado en los planos, cuadros de carga y diagramas de cálculo salvo indicación contraria del Interventor.

Todos los empalmes y derivaciones se harán con conector de resorte plástico, sin cinta aislante y sin soldadura, y las uniones se aseguran eléctrica y mecánicamente.

No se permiten empalmes en ramales a no ser que se hagan en cajas de conexión o en accesorios que sean permanentemente accesibles.

El contratista montará el sistema de las luminarias y sus soportes de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor. Las luminarias a emplearse serán balas con bombillas ahorradoras.

Inspección final y pruebas

Una vez terminadas las varias fases de la obra o cuando sea posible durante la marcha de los trabajos se verifican y se ensayarán las instalaciones hechas por el Contratista, como se indica a continuación.

La instalación de las redes eléctricas, los ensayos y verificaciones se ejecutarán con personal capacitado debidamente matriculado como profesional en su ramo con su tarjeta, suministrado por el Contratista, bajo la dirección del interventor. Los ensayos se harán con las debidas precauciones para proteger el personal y el equipo. El contratista también suministrará todo el equipo o instrumentos necesarios para llevar a cabo las pruebas.

Las verificaciones y pruebas a hacerse, incluirán pero no se limitarán a las siguientes:

1. Verificaciones de continuidad de todos los conductores de alumbrado, fuerza, calefacción, control y comunicaciones.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

2. Verificación de la instalación organizada de los conductores y de la utilización del código de colores.
3. Se llevarán anotaciones de estas pruebas y se entregaran copias de ellas al Interventor, tales medidas se ajustarán a normas que lo reglamenten.
4. Verificación visual de que todas las conexiones de los conductores se ajusten a lo indicado en planos eléctricos.
5. Verificación de la polaridad y secuencia de las fases.
6. Verificación de los voltajes que entrega la red pública y la regulación de los circuitos.
7. Verificación de todos los circuitos de control para determinar la presencia accidental de corto circuitos o de conexiones a tierra.
8. Verificación del ajuste mecánico de los tableros y aparatos, de su estado de secado y limpieza para asegurarse de su funcionamiento sin obstrucciones, que esté con la debida lubricación y con todas sus conexiones interiores firmes y apropiadamente hechas.
9. Comprobar el funcionamiento eléctrico de todos los interruptores y contactores desde su dispositivo de control.
10. Para los motores se verificarán el orden de fase, el sentido de rotación y se medirá la corriente bajo carga.
De encontrarse algún motor o equipo que no funcionen correctamente necesarios a satisfacción del interventor, el contratista deberá hacer las correcciones necesarias sin ningún costo para la entidad.
11. Si es necesario cambiar la conexión de dos cables para obtener la correcta dirección de rotación de un motor, este cambio se hará en los terminales del motor y no en el arrancador, la rotación correcta se verificará antes de colocar el aislamiento en los terminales del motor. El procedimiento y los materiales empleados para el aislamiento los aprobará previamente el interventor.
12. La interventoría se reserva el derecho de exigir cualquiera otra prueba que estime conveniente para el correcto funcionamiento de la instalación.
13. Cuando se haya recibido la notificación escrita del contratista de que ha concluido el trabajo, incluyendo los ensayos que aquí se especifican, el interventor hará una inspección minuciosa de

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

toda la obra eléctrica con los planos record presentados por el contratista. Todos los defectos u omisiones que se encuentren serán corregidos por cuenta del Contratista.

1.15 CERRAMIENTO

Cerramiento malla



Cerramiento malla (sobre muro) remate en cerca de alambre pua de tres pelos, (incluye tubo de 2" y pisamalla en mortero 1:4 de 0.1 x 0.05)

Se construirán en malla metálica eslabonada, y alambre galvanizado calibre 12 y con huecos de 2" * 2" y de 1.6 metros de altura. Los elementos de soporte de la malla serán tubos galvanizados de 2" x 2.40m, tipo pesado.

Los diagonales o arriostramientos serán en ángulo de la misma sección que el elemento utilizado.

En la parte superior se colocarán tres cuerdas de alambre de púas calibre 14, con púas de cuatro puntas y rígidamente templados. Los tubos quedarán empotrados en pedestales de concreto a la vista de 20cm x 20cmx40cm de 175 Kg/cm³. Se construirá una viga de fundación de 20cm x 15 cm en concreto de 175 Kg/cm³, sobre esta fundación se construirá un muro con tres hiladas de bloques en cemento o concreto de 20cm x 20 cm x 40 cm que cumplan con la norma ICONTEC 247.

Los bloques se pegarán con mortero 1:6. Este muro se construirá siguiendo la pendiente que presente el terreno. Sobre el muro y pedestales se anclará la malla adecuadamente, con un pisamalla en ángulo. En los casos que se requiera, los muros irán provistos de orificios para la evacuación de las aguas lluvias. La malla deberá quedar suficientemente templada en ambas direcciones y los amarres a los postes o tubos verticales y a los diagonales, se harán con alambre galvanizado calibre 12 y quedando espaciados a una distancia no mayor de 30 m en los extremos de cada tramo de cerco.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

A cada lado del cerramiento el Contratista despejará una zona de 0.60 m de ancho, retirando todos los troncos, malezas, rocas, árboles y demás elementos que obstaculicen.

Las bocas de los extremos superiores de los tubos llevarán tapones metálicos, de mortero o de otro material aceptado por el Interventor, para evitar la entrada de aguas lluvias. Todos los materiales a usar serán nuevos y de la mejor calidad. Los tubos deberán pintarse así: dos manos de primer o similar y dos manos de pintura a base de aceite en los colores indicados en el plano o por la Interventoría.

Medida y pago: metro cuadrado

1.16 TERRAPLEN DE PROTECCIÓN

Descripción

Generalidades

Este trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde haya de colocarse un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza, demolición, drenaje y subdrenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con la presente especificación, los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del Supervisor.

En los terraplenes se distinguirán tres partes o zonas constitutivas:

- (a) **Base**, parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno, la que ha sido variada por el retiro de material inadecuado.
- (b) **Cuerpo**, parte del terraplén comprendida entre la base y la corona.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

(c) **Corona** (capa subrasante), formada por la parte superior del terraplén, construida en un espesor de treinta centímetros (30 cm), salvo que los planos del proyecto o las especificaciones especiales indiquen un espesor diferente.

Nota: En el caso en el cual el terreno de fundación se considere adecuado, la parte del terraplén denominado base no se tendrá en cuenta.

Materiales

Requisitos de los materiales

Todos los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán provenir de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por el Supervisor, quien de ninguna manera permitirá la construcción de terraplenes con materiales de características expansivas.

Si por algún motivo sólo existen en la zona materiales expansivos, se deberá proceder a estabilizarlos antes de colocarlos en la obra. Las estabilizaciones serán definidos previamente en el Expediente Técnico.

Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán cumplir los requisitos indicados a continuación:

Requisitos de los Materiales

| Condición | Partes del Terraplén | | |
|-----------------------|----------------------|--------|--------|
| | Base | Cuerpo | Corona |
| Tamaño máximo | 150 mm | 100 mm | 75 mm |
| % Máximo de Piedra | 30% | 30% | -- |
| Índice de Plasticidad | < 11% | < 11% | < 10% |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

* Desgaste de los Ángeles: 60% máx. (MTC E 207)

* Tipo de Material : A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6 y A-3

Empleo

Los documentos del proyecto o las especificaciones especiales indicarán el tipo de suelo por utilizar en cada capa. En casos de que el cuerpo y base del terraplén se hallen sujeto a inundaciones o al riesgo de saturación total, se utilizará para su construcción la respectiva especificación.

Equipo

El equipo empleado para la construcción de terraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos.

Requerimientos de Construcción

Generalidades

Los trabajos de construcción de terraplenes se deberán efectuar según los procedimientos descritos en ésta Sección. El procedimiento para determinar los espesores de compactación deberán incluir pruebas aleatorias longitudinales, transversales y en profundidad verificando que se cumplen con los requisitos de compactación en toda la profundidad propuesta.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El espesor propuesto deberá ser el máximo que se utilice en obra, el cual en ningún caso debe exceder de trescientos milímetros (300mm).

Si los trabajos de construcción o ampliación de terraplenes afectaren el tránsito normal en la vía o en sus intersecciones y cruces con otras vías, el Contratista será responsable de tomar las medidas para mantenerlo adecuadamente.

La secuencia de construcción de los terraplenes deberá ajustarse a las condiciones estacionales y climáticas que imperen en la región del proyecto. Cuando se haya programado la construcción de las obras de arte previamente a la elevación del cuerpo del terraplén, no deberá iniciarse la construcción de éste antes de que las alcantarillas y muros de contención se terminen en un tramo no menor de quinientos metros (500 m) adelante del frente del trabajo, en cuyo caso deberán concluirse también, en forma previa, los rellenos de protección que tales obras necesiten.

Cuando se hace el vaciado de los materiales se desprende una gran cantidad de material particulado, por lo cual se debe contar con equipos apropiados para la protección del polvo al personal; además, se tiene que evitar que gente extraña a las obras se encuentren cerca en el momento que se hacen estos trabajos. Para lo cual, se requiere un personal exclusivo para la seguridad, principalmente para que los niños, no se interpongan en el empleo de la maquinaria pesada y evitar accidentes con consecuencias graves.

Preparación del terreno

Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén, el terreno base de éste deberá estar desbrozado y limpio, y ejecutadas las demoliciones de estructuras que se requieran. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de capa vegetal y retiro del material inadecuado, así como el drenaje del área base.

Cuando el terreno base esté satisfactoriamente limpio y drenado, se deberá escarificar, conformar y compactar, de acuerdo con las exigencias de compactación definidas en la presente

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

especificación, en una profundidad mínima de ciento cincuenta milímetros (150 mm), aun cuando se deba construir sobre un afirmado.

En las zonas de ensanche de terraplenes existentes o en la construcción de éstos sobre terreno inclinado, previamente preparado, el talud existente o el terreno natural deberán cortarse en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor, para asegurar la estabilidad del terraplén nuevo.

Si el terraplén hubiere de construirse sobre turba o suelos blandos, se deberá asegurar la eliminación total o parcial de estos materiales, su tratamiento previo o la utilización de cualquier otro medio propuesto por el Contratista y autorizado por el Supervisor, que permita mejorar la calidad del soporte, hasta que éste ofrezca la suficiente estabilidad para resistir esfuerzos debidos al peso del terraplén terminado.

Si el proyecto considera la colocación de un geotextil como capa de separación o de refuerzo del suelo, éste se deberá tender conforme se describe en las especificaciones.



Base y Cuerpo del terraplén

El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales de terraplén cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado, según se indica en la Subsección anterior.

El material del terraplén se colocará en capas de espesor uniforme, el cual será lo suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Los materiales de cada capa serán de características uniformes. No se extenderá ninguna capa, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple las condiciones de compactación exigidas.

Se deberá garantizar que las capas presenten adherencia y homogeneidad entre sí.

Será responsabilidad del Contratista asegurar un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del terraplén.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el Contratista propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización del Supervisor, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el sistema de aireación.

Obtenida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la capa.

En las bases y cuerpos de terraplenes, las densidades que alcancen no serán inferiores a las que den lugar a los correspondientes porcentajes de compactación exigidos. Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación, se compactarán con equipos apropiados para el caso, en tal forma que las densidades obtenidas no sean inferiores a las determinadas en esta especificación para la capa del terraplén masivo que se esté compactando.

El espesor de las capas de terraplén será definido por el Contratista con base en la metodología de trabajo y equipo, y en ningún caso deberá exceder de trescientos milímetros (300mm) aprobada previamente por el Supervisor, que garantice el cumplimiento de las exigencias de compactación uniforme en todo el espesor.

En sectores previstos para la instalación de elementos de seguridad como guardavías, se deberá ensanchar el terraplén de acuerdo a lo indicado en los planos o como lo ordene el Supervisor.

Corona del terraplén

Salvo que los planos del proyecto o las especificaciones particulares establezcan algo diferente, la corona deberá tener un espesor compacto mínimo de treinta centímetros (30 cm) construidos en dos capas de igual espesor, los cuales se conformarán utilizando suelos, según lo establecido en las especificaciones, se humedecerán o airearán según sea necesario, y se compactarán mecánicamente hasta obtener los niveles señalados.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Los terraplenes se deberán construir hasta una cota superior a la indicada en los planos, en la dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos por efecto de la consolidación y obtener la rasante final a la cota proyectada, con las tolerancias establecidas.

Si por causa de los asentamientos, las cotas de subrasante resultan inferiores a las proyectadas, incluidas las tolerancias indicadas en esta especificación, se deberá escarificar la capa superior del terraplén en el espesor que ordene el Supervisor y adicionar del mismo material utilizado para conformar la corona, efectuando la homogeneización, humedecimiento o secamiento y compactación requeridos hasta cumplir con la cota de subrasante.

Si las cotas finales de subrasante resultan superiores a las proyectadas, teniendo en cuenta las tolerancias de esta especificación, el Contratista deberá retirar, a sus expensas, el espesor en exceso.

Acabado

Al terminar cada jornada, la superficie del terraplén deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

Limitaciones en la ejecución

La construcción de terraplenes sólo se llevará a cabo cuando no haya lluvia y la temperatura ambiente no sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

Deberá prohibirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no resulta posible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas se distribuirá de manera que no se concentren huellas de rodadura en la superficie.

Estabilidad

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

El Contratista responderá, hasta la aceptación final, por la estabilidad de los terraplenes construidos con cargo al contrato y asumirá todos los gastos que resulten de sustituir cualquier tramo que, a juicio del Supervisor, haya sido mal construido por descuido o error atribuible a aquel.

Se debe considerar la revegetación en las laderas adyacentes para evitar la erosión pluvial, según lo estipulado, según lo indique el Proyecto; y verificar el estado de los taludes a fin de que no existan desprendimiento de materiales y/o rocas, que puedan afectar al personal de obra y maquinarias con retrasos de las labores.

Si el trabajo ha sido hecho adecuadamente conforme a las especificaciones, planos del proyecto e indicaciones del Supervisor y resultaren daños causados exclusivamente por lluvias copiosas que excedan cualquier máximo de lluvias de registros anteriores, derrumbes inevitables, terremotos, inundaciones que excedan la máxima cota de elevación de agua registrada o señalada en los planos, se reconocerán al Contratista los costos por las medidas correctoras, excavaciones necesarias y la reconstrucción del terraplén, salvo cuando los derrumbes, hundimientos o inundaciones se deban a mala construcción de las obras de drenaje, falta de retiro oportuno de encofrado u obstrucciones derivadas de operaciones deficientes de construcción imputables al Contratista.

Aceptación de los Trabajos

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

(a) Controles

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

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos.
- Verificar la compactación de todas las capas del terraplén.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie

Calidad de los materiales

De cada procedencia de los suelos empleados para la construcción de terraplenes y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- Granulometría
- Límites de Consistencia.
- Abrasión.
- Clasificación.

Cuyos resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en la Subsección 210.02, según el nivel del terraplén, so pena del rechazo de los materiales defectuosos.

Durante la etapa de producción, el Supervisor examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Además, efectuará verificaciones periódicas de la calidad del material que se establecen.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Calidad del producto terminado

Cada capa terminada de terraplén deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a la rasante y pendientes establecidas.

Los taludes terminados no deberán acusar irregularidades a la vista.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde del terraplén no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Supervisor.

La cota de cualquier punto de la subrasante en terraplenes, conformada y compactada, no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada.

No se tolerará en las obras concluidas, ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas.

En adición a lo anterior, el Supervisor deberá efectuar las siguientes comprobaciones:



Compactación

Las determinaciones de la densidad de cada capa compactada se realizará según se establece en la Tabla 210-2 y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar.

Las densidades individuales del tramo (D_i) deberán ser, como mínimo, el noventa por ciento (90%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado de referencia (D_e) para la base y cuerpo del terraplén y el noventa y cinco por ciento (95%) con respecto a la máxima obtenida en el mismo ensayo, cuando se verifique la compactación de la corona del terraplén.

$$D_i \geq 0.90 D_e \text{ (base y cuerpo)}$$

$$D_i \geq 0.95 D_e \text{ (corona)}$$

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

La humedad del trabajo no debe variar en $\pm 2\%$ respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el proctor modificado.

El incumplimiento de estos requisitos originará el rechazo del tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

Irregularidades

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias de la presente especificación deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor y a plena satisfacción de éste.

Protección de la corona del terraplén

La corona del terraplén no deberá quedar expuesta a las condiciones atmosféricas; por lo tanto, se deberá construir en forma inmediata la capa superior proyectada una vez terminada la compactación y el acabado final de aquella. Será responsabilidad del Contratista la reparación de cualquier daño a la corona del terraplén, por la demora en la construcción de la capa siguiente. El trabajo de terraplenes será aceptado cuando se ejecute de acuerdo con esta especificación, las indicaciones del Supervisor y se complete a satisfacción de este.

Medición

La unidad de medida para los volúmenes de terraplenes será el metro cúbico (m^3), aproximado al metro cúbico completo, de material compactado, aceptado por el Supervisor, en su posición final.

Todos los terraplenes serán medidos por los volúmenes determinados, verificados por el Supervisor antes y después de ser ejecutados los trabajos de terraplenes. Dichas áreas están limitadas por las siguientes líneas de pago:

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

(a) Las líneas del terreno (terreno natural, con capa vegetal removida, afirmado existente, cunetas y taludes existentes).

(b) Las líneas del proyecto (nivel de subrasante, cunetas y taludes proyectados).

No habrá medida ni pago para los terraplenes por fuera de las líneas del proyecto o de las establecidas por el Supervisor, efectuados por el Contratista, ya sea por error o por conveniencia, para la operación de sus equipos.

No se medirán los terraplenes que haga el Contratista en sus caminos de acceso y obras auxiliares que no formen parte de las obras del proyecto.

Pago

El trabajo de terraplenes se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se haya de construir un terraplén nuevo; deberá cubrir, además, la colocación, conformación, humedecimiento o secamiento y compactación de los materiales utilizados en la construcción de terraplenes; y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los terraplenes, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Supervisor.

La obtención de los materiales para los terraplenes y las excavaciones para retirar el material inadecuado se medirán y pagarán de acuerdo con lo indicado en, "Excavación en Explanaciones".

El transporte del material se medirá y pagará de acuerdo con lo indicado.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

| Ítem de Pago | Unidad de Pago |
|--------------|-------------------------------|
| Terraplenes | Metro cúbico(m ³) |

Ensayos y Frecuencias

| Material o Producto | Propiedades y Características | Método de ensayo | Norma ASTM | Norma AASHTO | Frecuencia (1) | Lugar de Muestreo |
|---------------------|-------------------------------|------------------|------------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| Terraplén | Granulometría | MTC E 204 | D 422 | T 27 | 1 cada 1000 m ³ | Cantera |
| | Límites de Consistencia | MTC E 111 | D 4318 | T 89 | 1 cada 1000 m ³ | Cantera |
| | Contenido de Mat. Orgánica | MTC E 118 | - | - | 1 cada 3000 m ³ | Cantera |
| | Abrasión Los Ángeles | MTC E 207 | C 131 | T 96 | 1 cada 3000 m ³ | Cantera |
| | Densidad - Humedad | MTC E 115 | D 1557 | T 180 | 1 cada 1000 m ³ | Pista |
| | Compactación | Base y Cuerpo | MTC E 117 | D 1556 | T 191 | 1 cada 500 m ² |
| Corona | | MTC E 124 | D 2922 | T 238 | 1 cada 250 m ² | |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

1.17 TRATAMIENTO DEL FONDO DE PISCINAS EN ZONAS DE PTAR PROTECCIÓN CUERPO DE TALUD.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de una capa de sello de 0.15 metros de espesor medio, constituida por material adicionado totalmente o resultante de la escarificación de la capa superficial existente en el fondo de cada piscina del sistema PTAR, o una mezcla de ambos, o de material seleccionado de préstamo, estabilizándolos con cemento Portland, de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto y/o en los planos de diseño del sistema PTAR y/o determinados por el Interventor. El proceso de preparación, mezclado, homogenización, extendida y compactación y curado, se identifica como método de Estabilización Mecánica en zona de PTAR. Esta especificación también comprende la protección de los taludes de cada piscina con malla tipo gallinero cubierta con capa de mortero de 0.02 metros de espesor.

Con base en la presente especificación y de acuerdo con los resultados de las excavaciones en los sitios de tratamiento PTAR, el constructor podrá proponer el uso del sello estabilizado con material procedente de las excavaciones y/o de zonas de préstamo debidamente tratado y estabilizado sin necesidad de realizar la actividad de escarificación, especialmente ante la presencia de suelos de consistencia muy dura.

MATERIALES

El material por estabilizar con cemento podrá provenir de la escarificación de la capa superficial existente en el fondo de cada piscina o ser un suelo natural proveniente de excavaciones o zonas de préstamo, agregados locales o mezclas de cualesquiera de ello, libres de materia orgánica u otra sustancia que pueda perjudicar el correcto fraguado del cemento. Los materiales que el contratista proponga de sitios de préstamo deberán ser caracterizados y presentados a la

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

interventoría para su aprobación. Así mismo, los materiales de excavación de cada piscina pueden ser utilizados para lo cual se deberá seguir el proceso de caracterización y de presentación a la interventoría para su aprobación. Los materiales a emplear del sitio y/o preparados deberán cumplir los siguientes requisitos generales:

Granulometría

El material por estabilizar no podrá contener más de cincuenta por ciento (50%), en peso, de partículas retenidas en el tamiz de 4.75 mm (No.4); ni más de cincuenta por ciento (50%), en peso, de partículas que pasen el tamiz de 75 μ m (No.200).

Además, el tamaño máximo no podrá ser mayor de setenta y cinco milímetros (75 mm), ni superior a la mitad (1/2) del espesor de la capa total compactada que es de 0.15 metros.

Plasticidad

La fracción inferior al tamiz de 425 μ m (No.40), deberá presentar un límite líquido inferior a cuarenta (40%) y un índice plástico menor de diez y ocho (18%), determinados según normas de ensayo del Instituto de Vías INV, según normas INV E-125 y E-126. Estos límites se pueden exceder, si el Constructor demuestra al Interventor que el procedimiento de que dispone y/o propone, tiene una capacidad de disgregación suficiente para conseguir una mezcla íntima y homogénea de un suelo más plástico con el cemento.

Composición química

La proporción de sulfatos del suelo, expresada como $SO_4^{=}$, no podrá exceder de medio por ciento (0.5%), en peso, al ser determinada según la norma de ensayo INV E-233 del Instituto de Vías INV.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Cemento

El cemento para estabilización será del tipo Portland, el cual deberá cumplir lo especificado en las normas ICONTEC 121 y 321.

Agua

El agua deberá ser limpia y estará libre de materia orgánica, álcalis y otras sustancias deletéreas. Su pH, medido según norma ASTM D-1293, deberá estar comprendido entre cinco y medio y ocho (5.5 - 8.0) y el contenido de sulfatos, expresado como SO_4^- y determinado según norma ASTM D-516, no podrá ser superior a un gramo por litro (1 g/l).

Malla para protección del cuerpo de talud.

Consistirá de malla tipo gallinero.

EQUIPO

Básicamente, el equipo estará constituido por elementos para la compactación manual tipo canguros, rana y/o saltarines, rociadores para aplicar agua y el material de curado de la capa compactada, elementos de transporte; así como herramientas menores.

En caso de que la estabilización incluya materiales transportados, el equipo deberá incluir también elementos para su explotación, cargues, transportes, eventual trituración y clasificación. Si la utilización de la capa existente en el fondo de cada piscina, deberá contarse con elementos apropiados para su escarificación.

El contratista deberá disponer del equipo manual y/o mecánico adecuado que le permita garantizar una mezcla homogénea bien sea del material en el sitio y/o de préstamo. Deberá

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

disponer de los elementos necesarios para su acopio en el sitio y su debida protección para evitar y/o controlar exceso de humedad por lluvia y/o de exceso de secado.

EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Los materiales para desarrollar el proceso de estabilización pueden proceder de las mismas excavaciones de las piscinas del sistema PTAR, de zonas de préstamo y/o una combinación del material excavado y de préstamo, tal que cumplan con los requisitos indicados en el numeral 2 (Materiales).

En el caso de emplearse en la estabilización, suelos o agregados diferentes de los obtenidos de las excavaciones al escarificar la capa superficial existente en el fondo de cada piscina, tanto éstos como los procedimientos y equipos utilizados para su explotación y elaboración, deberán tener aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los materiales elaborados ni exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

Todos los trabajos de clasificación de estos materiales y en especial la separación de sobretamaños, deberán efectuarse en el sitio de explotación o de elaboración.

Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las zonas de excavación en el sitio o en zonas de préstamos deberán ser conservados para la posterior recuperación de zonas verdes. Al abandonar los préstamos y las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Diseño de la mezcla

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos de sellado, el Constructor entregará al Interventor, para su verificación, muestras representativas del suelo y el cemento que se propone utilizar, avaladas por los resultados de los ensayos de laboratorio que demuestren la conveniencia de utilizarlos en la mezcla e igualmente presentará el diseño de la misma. Como valor de referencia, el constructor podrá realizar mezclas suelo cemento con el 1.75% de cemento en peso.

Si a juicio del Interventor, los materiales o el diseño de la mezcla resultan objetables, el Constructor deberá efectuar las modificaciones necesarias para corregir las deficiencias. Una vez el Interventor manifieste su conformidad con los materiales y el diseño de la mezcla, éste sólo podrá modificarse durante la ejecución de los trabajos si se presenta una variación inevitable en alguno de los ingredientes que intervienen en ella.

Salvo indicación en contrario, la mezcla se deberá diseñar mediante los ensayos de resistencia a compresión confinada y humedecimiento-secado (normas de ensayo INV E-809 y E-807, respectivamente). En el primero de ellos se deberá garantizar una resistencia mínima de dos kilogramos por centímetro cuadrado (2 kg/cm^2), luego de un día de curado húmedo, mientras que en el segundo, el contenido de cemento deberá ser tal, que la pérdida de peso de la mezcla compactada, al ser sometida al ensayo de durabilidad (humedecimiento-secado), no supere los siguientes límites de acuerdo con la clasificación que presente el suelo por estabilizar:

| SUELO POR ESTABILIZAR | PERDIDA MAXIMA (%) |
|-----------------------|--------------------|
| A-1; A-2-4; A-2-5; A3 | 8 |
| A-2-6; A-2-7; A-4; A5 | 5 |
| A-6; A-7 | 3 |

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

La construcción del material sello estabilizado con cemento no se podrá iniciar hasta que la mezcla se encuentre diseñada y cuente con la aprobación del Interventor.

Preparación de la superficie existente

Si el material por estabilizar es totalmente de aporte, antes de construir el sello estabilizado se comprobará que la superficie que va a servir de apoyo tenga el acabado y lisura apropiadas, así como las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan en la homogeneidad y nivelación del fondo de cada piscina y que sean mayores a los 0.03 metros deberán corregirse manualmente de acuerdo con las diferencias de nivel mayores a plena satisfacción del Interventor.

En caso de que la construcción de sellado se vaya a realizar únicamente con el suelo existente, éste se deberá escarificar en todo el ancho de la capa que se va a mezclar, hasta una profundidad suficiente para que, una vez compactada, la capa estabilizada alcance el espesor señalado de 0.15 metros.

Si se contempla la adición de un suelo de aporte para mejorar el existente, ambos se deberán mezclar uniformemente antes de iniciar la distribución del estabilizante. En todos los casos en que el proceso involucre el suelo del lugar, parcial o totalmente, deberá comprobarse que el material que se encuentre bajo el espesor por estabilizar presente adecuadas condiciones de resistencia y, en caso de no tenerlas, el Interventor ordenará las modificaciones previas que considere necesarias.

Transporte de suelos y agregados

Cuando la estabilización incluya suelos o agregados de aporte, éstos se transportarán a la zona de trabajo protegidos con lonas u otros cobertores adecuados, asegurados a la carrocería, de manera de impedir que parte del material caiga sobre las vías por donde transitan los vehículos.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Pulverización del suelo

Antes de aplicar el cemento, el suelo por tratar, sea que haya sido escarificado en el lugar o transportado desde los sitios de origen aprobados por el Interventor, se escarificará en el ancho y espesor suficientes que permitan obtener la sección compactada indicada en los planos u ordenada por el Interventor. El proceso de escarificación continuará hasta que se logren los requerimientos granulométricos del aparte 2.1 de la presente especificación.

La longitud de trabajo no deberá exceder de la que pueda tratarse y compactarse de acuerdo con esta especificación en un día de trabajo, salvo autorización escrita del Interventor. Una vez pulverizado el suelo, éste deberá conformarse a la sección transversal aproximada de cada piscina, de acuerdo con las cotas de diseño indicadas en los planos.

Aplicación del cemento

El cemento podrá aplicarse en bolsas o a granel. En cualquier caso, se esparcirá sobre el agregado pulverizado empleando el procedimiento aceptado por el Interventor durante la fase de experimentación, de manera que se esparza la cantidad requerida según el diseño más la cantidad prevista por desperdicios, a todo lo ancho de la capa por estabilizar.

Durante la aplicación del cemento, la humedad del suelo no podrá ser superior a la definida durante el proceso de diseño como adecuada para lograr una mezcla íntima y uniforme del suelo con el cemento. Sobre el cemento esparcido sólo se permitirá la circulación del personal y/o equipo que lo va a mezclar con el suelo. El cemento sólo podrá extenderse en la superficie que pueda quedar terminada en la jornada de trabajo.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Mezcla

Inmediatamente después de ser esparcido el cemento, se efectuará la mezcla, empleando el personal, procedimiento y equipo aprobado, en todo el espesor establecido en los planos u ordenado por el Interventor. El número de pasadas dependerá del equipo utilizado y será el necesario para garantizar la obtención de una mezcla homogénea, según se defina en una fase previa de experimentación. En caso de que se requiera, se añadirá el agua faltante y se continuará mezclando hasta que la masa resultante presente completa homogeneidad. La humedad de la mezcla deberá ser la óptima del ensayo proctor normal (norma de ensayo INV E-806), con una tolerancia de más o menos uno por ciento ($\pm 1\%$).

La mezcla de mortero para protección del cuerpo de talud será de 1 : 6, para una dosificación por metro cúbico de mortero de 260 kilogramos de cemento, 1.20 metros cúbicos de arena y 140 litros de agua. Previamente, el Constructor deberá realizar pruebas de protección con el diseño de mezcla propuesta; si en su aplicación se observa una mezcla muy rígida, se deberá realizar ensayos con mezcla 1:8 ó 1:10 con dosificación de 203 y 166 kilogramos de cemento y 130 litros de agua, respectivamente. La relación agua cemento será de 0.6.

Compactación

La compactación de la mezcla se realizará de acuerdo con el plan propuesto por el Constructor y aprobado en el Interventor durante la fase previa de experimentación. El proceso de compactación deberá ser tal, que evite la formación de una costra o capa superior delgada, débilmente adherida al resto del sello estabilizado. En caso de que ella se produzca, deberá ser eliminada hasta obtener una superficie uniforme y compacta.

Los trabajos de compactación deberán ser terminados en un lapso no mayor de dos (2) horas desde el inicio de la mezcla. Si durante dicho plazo no se logran las condiciones de

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

compactación exigidas en esta especificación, el tramo se pondrá en observación y se considerará separadamente a los fines de los controles del Interventor.

Las zonas que por su reducida extensión o su proximidad a estructuras rígidas no permitan el empleo del equipo de mezcla y compactación aprobado durante la fase de experimentación, se compactarán con los medios que resulten adecuados para el caso, de manera que la mezcla resulte homogénea y la densidad alcanzada no sea inferior a la exigida por la presente especificación.



Juntas de trabajo

Las juntas entre trabajos realizados en días sucesivos deberán cuidarse para proteger la capa construida cuando se vaya a esparcir y compactar la adyacente. Al efecto, al término de la jornada de trabajo se formará una junta transversal perpendicular al eje de la calzada, haciendo un corte vertical en el material compactado.

Si el sello estabilizado no se construye en todo el ancho de la piscina sino por franjas, deberán disponerse también, mediante un procedimiento aceptable para el Interventor, juntas longitudinales en corte vertical y paralelas al eje longitudinal de la calzada.

Curado de la capa compactada

Terminada la conformación y compactación del sello estabilizado con cemento, éste deberá protegerse contra pérdidas de humedad por un período no menor de tres (3) días, mediante la aplicación de un proceso de rociado con agua de tal forma que se aprecie la superficie uniforme. Si no se va a dar al uso de manera inmediata, se deberá proteger el fondo con un plástico debidamente asegurado.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

En el momento de aplicar el riego, que en ningún caso puede ser después de veinticuatro (24) horas después de terminada la compactación, la superficie del sello estabilizado deberá presentar un aspecto denso y homogéneo y contener la humedad suficiente que permita el curado.

Fase de experimentación

Al comienzo de los trabajos, el Constructor elaborará secciones de ensayo de longitud, ancho y espesor definidos de acuerdo con el Interventor, donde se probará el equipo y se determinará el método definitivo de trabajo, de manera que se cumplan los requisitos de la presente especificación.

El Interventor tomará muestras del suelo estabilizado y decidirá su conformidad en relación con las condiciones especificadas sobre disgregación, humedad, espesor de la capa, proporción de estabilizante y demás requisitos exigidos.

En caso que los ensayos indicaren que el material estabilizado no se ajusta a dichas condiciones, el Constructor deberá hacer inmediatamente todas las modificaciones necesarias y, si fuese preciso, modificar el diseño, repitiendo las secciones de ensayo una vez efectuadas las correcciones, hasta que ellas resulten satisfactorias para el Interventor. Así mismo indicará las mejores condiciones de curado para la capa sello estabilizada con cemento.

Apertura al uso

El sello estabilizado con cemento podrá abrirse al uso, esto es, a recibir el agua para tratar a los cuatro (4) días de su compactación. Si el uso no se enmarca dentro de este plazo, se deberá proteger el fondo de la piscina con un plástico para evitar pérdida de humedad.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Conservación

El Constructor deberá conservar la base estabilizada en perfectas condiciones, hasta que se construya la capa superior prevista en los documentos del proyecto. Todo daño que se presente, deberá corregirlo, a su costa, a plena satisfacción del Interventor.

Limitaciones en la ejecución

Las estabilizaciones con cemento sólo se podrán llevar a cabo cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cinco grados Celsius (5°C) y cuando no haya lluvia o temores fundados de que ella se produzca. En caso de que la mezcla sin compactar sea afectada por agua lluvia y como resultado de ello la humedad de la mezcla supere la tolerancia mencionada en el aparte 4.7 de esta especificación, el Constructor deberá, a su costa, retirar la mezcla afectada y reconstruir el sector deteriorado a satisfacción del Interventor.



Colocación y protección malla tipo gallinero.

Para protección del cuerpo de talud de cada piscina se instalará una malla tipo gallinero, la que será cubierta por una capa de mortero 1 : 6 de mínimo 0.02 metros de espesor; La malla será asegurada al cuerpo del talud por medio de grapas metálicas separadas cada 0.40 metros en los dos sentidos.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

En adición a lo indicado en el aparte 300.5.1 del Artículo 300, el Interventor deberá efectuar ensayos de control de mezcla y de densidad y resistencia de ella luego de compactada.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Calidad del cemento

Cada vez que lo considere necesario, el Interventor efectuará los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

Por ningún motivo se permitirá el empleo del cemento endurecido o cuya fecha de vencimiento haya sido superada.

Calidad del agua

Siempre que tenga alguna sospecha sobre la calidad del agua empleada, el Interventor verificará su pH y su contenido de sulfatos.

Calidad de los suelos y agregados

De cada procedencia de los suelos y agregados de aporte empleados en la estabilización y para cualquier volumen previsto, se tomarán dos (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- La plasticidad de la fracción fina (INV E-125 y E-126).
- La compactación por el ensayo normal de compactación, según la norma de ensayo E-141.
- El contenido de sulfatos (norma de ensayo INV E-233).

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará las descargas a los acopios y ordenará el retiro de los suelos y agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. Además, efectuará las siguientes verificaciones periódicas:

- Determinación de la granulometría (INV E-123) del material listo para estabilizar, mínimo una (1) vez por jornada.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

- Determinación de la plasticidad de la fracción fina (INV E-125 y E-126), mínimo una (1) vez por jornada.

Además, podrá adelantar las pruebas adicionales que le permitan tener certeza de la calidad de los suelos y agregados por estabilizar, de acuerdo con las exigencias de la presente especificación.

Calidad de la mezcla y del producto terminado.

a. Resistencia

Con un mínimo de dos (2) muestras diarias de la mezcla elaborada en la obra se moldearán probetas (dos por muestra) con la energía del ensayo normal de compactación (INV E-806) para verificar en el laboratorio su resistencia a compresión simple luego de 3 (3) días de curado, de conformidad con un procedimiento similar al que se realiza durante el diseño de la mezcla.

La resistencia media de las tres (3) o más probetas diarias (R_m) deber ser igual o superior al noventa y dos por ciento (92%) de la resistencia correspondiente al diseño presentado por el Constructor (R_d), conforme se describe en el aparte 4.2 de esta especificación. $R_m \geq 0.92 R_d$

A su vez, la resistencia de cada probeta (R_i) deber ser igual o mayor al noventa por ciento (90%) del valor medio, (R_m), admitiéndose, sólo un valor individual por debajo de ese límite. $R_i \geq 0.9 R_m$

Si uno o más de estos requisitos se incumplen, se rechazará el tramo al cual representan las muestras. La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a la pendiente establecida.

El Interventor deberá realizar los siguientes controles: calidad de los materiales, espesor de capa estabilizada, compactación y acabado de la zona sellada y estabilizada por piscina.

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

Para el mortero de cubrimiento y protección de taludes con malla, se realizarán muestras de molde para una resistencia a la compresión de 160 kgr/cm² para la relación 1 : 6.

b. Compactación, espesor de capa y lisura.

Las determinaciones de densidad de la capa compactada se efectuarán en una proporción de cuando menos una (1) por cada piscina y las piscinas por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de tres (3) determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se escogerán al azar.

La densidad media del tramo (Dm) deberá ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima de referencia obtenida en el ensayo normal de compactación (INV E-806) realizado durante el diseño de la mezcla (De). $Dm \geq 0.95 De$

La densidad de las capas compactadas podrá ser determinada por cualquier método aplicable de los descritos en las normas de ensayo INV E-161, E-162, E-163 y E-164.

Sobre la base de los huecos efectuados para el control de la compactación, el Interventor determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed). $em \geq ed$

La superficie acabada deberá tener un acabado uniforme en el que visualmente no se identifiquen deformidades importantes.

c. Acabado y protección de taludes.

Los taludes protegidos con malla y mortero deberán tener un acabado uniforme, en el que la malla se determine bien colocada y asegurada por las grapas metálicas. Antes de la colocación

| | | |
|---|--|---|
|  | PLAN DEPARTAMENTAL RURAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA |  |
| | Revisión, actualización y elaboración de estudios y diseños de los sistemas de acueducto y alcantarillado de Corregimientos pertenecientes a los municipios de Riohacha, San Juan del Cesar, Fonseca, Manaure, Distracción, Maicao y Barrancas | |
| | SISTEMAS DE ALCANTARILLADO | |

de la capa de mortero, la Interventoría deberá verificar que la malla este bien instalada. El mortero de protección deberá tener un acabado visualmente uniforme.

MEDIDA. FORMA DE PAGO.

Para las piscinas se medirá el área tratada por metro cuadrado previa confirmación de su espesor de 0.15 metros.

Para la malla de gallinero se medirá el metro cuadrado de cuerpo de talud protegido.

Forma de pago será por metro cúbico de área por piscina debidamente sellada y tratada. El cemento se pagará por kilogramo (kg). La malla de gallinero por metro cuadrado.

ITEM DE PAGO

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| 1 | Material sello estabilizado con cemento | Metro cúbico (m ³) |
| 2 | Cemento | Kilogramo (kg) |
| 3 | Malla de gallinero | Metro cuadrado. |
| 4 | Mortero | Metro cuadrado (e = 0.02 m) |