



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

COMPLEMENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS CONSTRUCTIVAS

CONSTRUCCION RED DE ALCANTARILLADO COLECTOR EL YULO

RICAUURTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410



@alcricaurte -



Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



1 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

1.1 EXCAVACIONES

A. Definiciones

Los materiales excavados se clasificarán en la forma siguiente: Tierra, Conglomerado, Piedra, Roca Blanda, Roca Dura.

Tierra:

Quedarán comprendidos dentro de esta clasificación materiales tales como arcilla blanda, arena barro lodos y capas vegetales excavables por los medios corrientes, con zapapico, pala, sin intervención de explosivos y sin que sea indispensable usar equipo mecanizado especial para sacarlo al lado, es decir, el material que se deje aflojar con el pico y que se pueda remover con la pala manual.

Conglomerado:

Quedarán comprendidos dentro de esta clasificación, materiales tales como arcilla muy dura, el peñón, la grava, las piedras sueltas y cantos rodados de volumen hasta $1/20 \text{ m}^3$, es decir, de características, resistencia y constitución tales que para su extracción, además del uso de zapapico y pala puede ser necesaria la utilización de equipos mecánicos o manual.

Roca Blanda, Roca fragmentada o Roca Muerta:

Quedarán comprendidos dentro de esta clasificación todo el material rocoso que no puede ser separado del sitio en que se encuentra por medio de zapapico y pala, es decir, que ocupe un volumen mayor de $1/20 \text{ m}^3$, pero que tampoco requiere el uso de explosivo sino un método intermedio.

Roca Dura:

Quedarán clasificados como roca dura todo material que requiera para su excavación el uso de explosivos y/o equipo neumático.

Además, se completa este listado con excavación bajo agua que quedará definida como la que inevitablemente es necesario ejecutar bajo la afluencia continua de agua.

1.1.1 Perfil Longitudinal de las Excavaciones

1.1.1.1 Generalidades

El Contratista efectuará el perfil longitudinal de las excavaciones de acuerdo con lo especificado a continuación.

1.1.1.2 Procedimiento

El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente que indiquen los Planos de Ejecución o la que oportunamente fije la Interventoría.



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUARTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa de 10 cm ó 1/8 DN de espesor, el mayor de los dos que se recortará en el momento de asentar las obras correspondientes o instalar las tuberías.

El Contratista deberá rellenar, con relleno previamente aprobado por la Interventoría toda la excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa. Este relleno deberá alcanzar el nivel de asiento de la obra de que se trate.

Ya sea en excavación manual o mecánica las zanjas a efectuar para la instalación de tuberías serán lo más rectas posibles en su diseño en planta y con la rasante uniforme.

Se deberá controlar cada 15 m la profundidad y el ancho de la zanja no admitiéndose desviaciones superiores a $\pm 10\%$ sobre lo especificado en los Planos de Ingeniería Básica.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará sobre el lecho de apoyo el cual será *de 10 cm. de espesor mínimo* y el material aprobado por la Interventoría para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera posible, se compactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a $0,5 \text{ kg/cm}^2$, deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación, utilizando el tipo de cimentación que corresponda según las normas de diseño. La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y posterior compactación.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación del lecho de apoyo.

1.1.2 Redes Ajenas - Excavaciones Exploratorias

1.1.2.1 Generalidades

A menos que la Interventoría indique lo contrario, el Contratista deberá proteger, relocalizar o remover todas las interferencias ajenas que encuentre durante la ejecución de su trabajo. Estas operaciones deberán ser coordinadas y aprobadas por el Propietario o responsable de la instalación. La documentación de dicha aprobación deberá ser presentada a la Interventoría para su verificación y archivo.

El Contratista deberá determinar la localización y profundidad de las redes e instalaciones identificadas durante la preparación de los Planos de Ejecución.



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUARTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

El Contratista no deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones como tampoco alterará el soporte, tal como el anclaje y cama de apoyo, de ninguna instalación sin previa autorización de la Interventoría. Todas las válvulas, interruptores, cajas de control y medidores pertenecientes a dicha instalación deberán quedar accesibles, a todo el personal autorizado por los prestadores de los servicios, para tener control sobre ellos en situaciones de emergencia.

El Contratista deberá proteger todas las instalaciones existentes para asegurar que dichas instalaciones quedarán soportadas correctamente. En el caso que se encuentre una instalación no identificada durante la construcción el Contratista deberá notificar a la Interventoría verbalmente y por escrito en forma inmediata. Una vez autorizado por la Interventoría, el Contratista procederá a proteger, soportar dicha instalación.

1.1.2.2. Procedimiento

El Contratista realizará excavaciones exploratorias de sondeo para verificar o comprobar las ubicaciones reales y el tamaño de las instalaciones existentes y las condiciones subterráneas en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación. Los resultados de dichos sondeos deberán estar disponibles con una anticipación mínima de 14 días a cualquier excavación o construcción que se efectúe en dicha área, para evitar posibles demoras en el avance de la Obra.

Los sondeos consistirán de excavaciones en los lugares indicados en los Planos de Ingeniería Básica de las Ordenes de Trabajo, o en la forma que indique la Interventoría.

Además, de los sondeos indicados en los Planos de Ingeniería Básica u ordenados por la Interventoría, el Contratista podrá optar por efectuar los sondeos adicionales que considere necesarios durante la preparación de los Planos de Ejecución.

Las operaciones de sondeo deberán estar en un todo conformes a los requisitos previstos en las Cláusulas "Seguridad y Protección del Medio Ambiente" y respetando normativas de otras Entidades y/o Empresas de Servicios Públicos, para asegurar que las instalaciones existentes continúen en funcionamiento con la menor cantidad posible de interrupciones.

Deberán tenerse especialmente en cuenta las limitaciones establecidas en las exigencias del ente encargado para proceder al cierre de calles y a la alteración del acceso vehicular y peatonal. Las perforaciones para sondeo deberán identificarse y protegerse de los efectos de la intemperie.

A los efectos del punto 3.1.1. "Presentaciones" el Contratista deberá presentar a la Interventoría para su aprobación el método de sondeo y el programa de sondeos que proponga, por lo menos 15 días antes de comenzar la Obra.

RICAUARTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



Deberá informarse inmediatamente a la Interventoría y a los prestadores de servicio en el caso de que resulte dañado cualquier servicio público durante las operaciones de sondeo, efectuando el Contratista de inmediato la reparación de dicho servicio a su coste.

El Contratista empleará los servicios de un topógrafo matriculado para determinar y registrar las coordenadas, cotas y dimensiones de todas las instalaciones verificadas o comprobadas mediante sondeo.

Al terminarse los sondeos en cada área, y después que la Interventoría verifique los registros, se confeccionarán los planos correspondientes a dichos sondeos los cuales estarán referidos al mismo sistema de coordenadas del Plano de Proyecto y se llenarán inmediatamente los perforación para sondeo, devolviéndose a las condiciones en que se encontraba previamente o al estado que indique la Interventoría.

Dichos planos poseerán carátula identificadora de proyecto, área, lugar de sondeo y Plano de Proyecto al cual complementa.

1.1.3 Métodos y Sistemas de Trabajo

1.1.3.1 Generalidades

El Contratista realizará los trabajos de excavación completos de conformidad con la documentación contractual.

1.1.3.2 Procedimiento

El Contratista realizará las excavaciones según los Planos de Ejecución aprobados ejecutando los entibados necesarios para garantizar la estabilidad de las excavaciones según sus análisis de estudios de suelo.

En el caso de detectarse suelos o aguas agresivos al hierro y/o al hormigón para la confección de los tubos y estructuras de hormigón reforzado convencional, a instalarse o construirse en el sector, deberá utilizarse Cemento Portland sin adiciones, moderadamente resistente a los sulfatos según Norma NTC 397, es decir, con un contenido de aluminato tricálcico máximo del 8%, siempre que no se hubiese indicado el empleo de un cemento de mayor resistencia a los sulfatos.

Los cruces de tuberías bajo pavimento se ejecutarán con máquina perforadora.

La perforación se efectuará del menor diámetro posible compatible con la colocación de la tubería, de modo tal que no se requiera el posterior relleno. Si, a juicio de la Interventoría, no fuese posible cumplir con esta condición, se rellenará el espacio anular entre tubería y suelo mediante inyección con una mezcla fluida de arena - cemento.

Las tuberías de 300 mm de diámetro y mayor a instalar en los cruces de calzadas, se colocarán a cielo abierto, no permitiéndose la ejecución de túneles salvo que a juicio de la Interventoría



sea imprescindible ejecutarlos, en cuyo caso se harán de la menor longitud posible.

El Contratista realizará las excavaciones con la metodología que resultare adecuada a las condiciones del suelo.

El Contratista deberá proceder al encajonamiento del material proveniente de las excavaciones o el alejamiento en caso de no ser posible el encajonamiento por exigencias de EL MUNICIPIO

1.1.4 Excavaciones a Cielo Abierto

1.1.4.1 Generalidades

El Contratista efectuará las excavaciones a cielo abierto completas de conformidad a la documentación contractual.

1.1.4.2 Procedimiento

Excavación incluye la remoción de material de cualquiera naturaleza encontrado, incluyendo todas las obstrucciones que pudieran interferir con la propia ejecución y terminación del trabajo.

La remoción de tal material debe estar de acuerdo con los diseños y perfiles mostrados u ordenados. Las rocas y otros materiales que en la opinión de la Interventoría no sean apropiados para el posterior relleno deberán ser retirados del sitio de la Obra por el Contratista a los lugares destinados por el municipio para tal fin. El Contratista deberá proveer, instalar y mantener todos los sistemas de sostén, enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados que pudieran ser necesarios y requeridos para los laterales de la excavación como también deberá mantener un sistema de bombeo u otro método aprobado de desagüe o abatimiento del nivel freático que se encargará de remover toda el agua que llegue a la excavación proviniendo de cualquier fuente. Dicha agua deberá ser canalizada fuera del sitio mediante métodos que determine el Contratista y que no afecten a terceros, siendo responsabilidad de este los daños que se produzcan.

Salvo que el resultado del análisis del estudio de suelos indique que se deba utilizar otro método o que en el presente se especifique de otra manera, la excavación de zanjas para tuberías y servicios se realizará a cielo abierto. El ancho de las zanjas será el indicado en los Planos de Ingeniería Básica y/o Planos Tipos.

El Contratista deberá determinar qué información necesita para establecer los medios, sistemas de trabajo, diseño y otras actividades relacionadas con la excavación. El Contratista deberá interpretar los resultados de los estudios de suelos y cualquier otro dato por él obtenido.

El Contratista se referirá e interpretará el estudio de suelos para determinar la necesidad de entibamientos o tablestacados de ser necesarios, apuntalamientos, desagüe, abatimiento del nivel freático y/u otras medidas a hacer para la protección de los trabajadores, estructuras adyacentes, instalaciones, calzadas, etc. de los peligros de derrumbamiento y hundimiento del



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

suelo durante la excavación e instalación de los tubos. El Contratista entregará copias a la Interventoría, previo al inicio de los trabajos de su plan, incluyendo informes con las memorias de cálculo utilizados debidamente, preparados y firmados por un Ingeniero Civil matriculado. Si el Contratista no cumpliera con estos requisitos, la Interventoría podrá ordenar la suspensión de las Obras en su totalidad o parcialmente hasta que el Contratista haya realizado el trabajo requerido.

El Contratista será responsable por cualquier daño a la propiedad y/o muerte o perjuicio originado por su falta de proveer suficiente protección y/o soporte a las excavaciones.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el diseño de las obras, siendo responsable por los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquéllas.

En el caso de emplearse enmaderamientos completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de la obra respectiva.

Cuando se empleen tablestacados metálicos deberán asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

Cualquiera sea el sistema de contención empleado, deberá removerse a medida que se efectúe el relleno de la zanja. Esta operación deberá hacerse con cuidado de no poner en peligro las nuevas instalaciones, instalaciones vecinas, o propiedades adyacentes.

Cualquier hueco que se forme, durante la extracción de los elementos de soporte, deberá rellenarse inmediatamente utilizando para ello un procedimiento debidamente aprobado por la Interventoría.

La excavación no podrá aventajar en más de 150 m a la distancia necesaria para colocar la longitud de tubería que pueda ser instalada en el día siguiente, la que sea mayor a la tubería colocada y tapada, con la zanja totalmente llena en cada frente de trabajo, pudiendo ser modificada esa distancia a juicio exclusivo de la Interventoría a pedido fundado del Contratista.

Si el Contratista no cumpliera con lo establecido precedentemente, la Interventoría le fijará un plazo para colocarse dentro de las condiciones indicadas. En caso de incumplimiento del plazo fijado. La Interventoría podrá ordenar la suspensión de las Obras en su totalidad o parcialmente hasta que el Contratista haya realizado el trabajo requerido.

En el caso de que el Contratista suspendiera temporalmente la tarea, en un frente de trabajo durante un lapso de tiempo superior a 48 horas, deberá dejar la zanja con la tubería colocada perfectamente llena y compactada o en su lugar, se cubrirán con placas de acero pesado sujetas adecuadamente con abrazaderas y capaces de soportar tránsito de vehículos.

RICAUURTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

Si el Contratista buscara librarse de los requisitos mencionados anteriormente, deberá obtener autorización escrita del MOPT y de la Interventoría.

El fondo de la zanja se ejecutará de acuerdo a lo establecido en la sección Perfil Longitudinal de las Excavaciones. Las excavaciones para las juntas de espiga y campana y soldaduras de tubos se realizarán en la forma necesaria descrita en la instalación de los tubos respectivos.

Cuando la Interventoría lo determine, se sobreexcavará hasta una profundidad mayor que la indicada. Dicha sobreexcavación se efectuará a la profundidad que se determinó. Luego se rellenará la zanja hasta la inclinación del fondo del tubo.

En casos excepcionales, siempre que las condiciones técnicas, a juicio exclusivo de la Interventoría, lo permitan, se podrán ejecutar perforaciones y zanjas en forma alternada en lugar de zanjas corridas.

El material sobrante de las excavaciones realizadas y luego de efectuados los rellenos, será transportado por el Contratista, a los lugares que indique la autoridad ambiental (CAR). La carga, transporte, descarga y desparramo del material sobrante será responsabilidad del Contratista cualquiera sea la distancia de transporte.

El Contratista deberá alejar dicho material al mismo ritmo que el de la ejecución de las excavaciones, de manera que en ningún momento se produzcan acumulaciones injustificadas; la Interventoría fijará el plazo para su alejamiento.

Antes de iniciar la excavación en cualquier sector u obra complementaria, el Contratista someterá a la aprobación de la Interventoría, los métodos de excavación que se propone.

El contratista deberá utilizar el tipo de equipo apropiado para la remoción y retiro de material; estos materiales podrán reutilizarse para el recubrimiento de zonas, cuando ello resulte factible y sea aprobado por la Interventoría.

Los materiales que ya no sean reutilizables deberán ser transportados y dispuestos en las zonas aprobadas por la interventoría para tal fin.

El Contratista cubrirá todos los costos por concepto de corte, remoción, cargue, acarreo y descargue en la zona de utilización o desecho; la mano de obra, equipos y herramienta.

RICAUURTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



1.1.5 Desagües Públicos y Domiciliarios

1.1.5.1 Generalidades

El Contratista proveerá los elementos y mano de obra necesarios para mantener y proteger los desagües públicos y domiciliarios completos de conformidad con la documentación contractual.

Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desagüe de las aguas de lluvia u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminadas las partes de las obras que afectaban dichos desagües, el Contratista deberá restablecerlos en la forma primitiva.

1.1.5.2. Procedimiento

El Contratista ejercitará todas las precauciones razonables para proteger los canales, drenajes y charcos de agua contra la contaminación y deberá programar sus operaciones de tal forma que pueda minimizar la creación de barro y sedimentos en dichas instalaciones.

El control de la contaminación de agua deberá consistir en la construcción de aquellas instalaciones que puedan ser requeridas para prevenir, controlar y suprimir la contaminación del agua.

El Contratista deberá mantener un sistema de drenaje dentro y a través del sitio o lugar de trabajo. No se permitirán represas hechas con tierra en áreas asfaltadas pavimentadas. Represas temporales hechas con bolsas de arena, concreto asfáltico u otro material permitido para proteger el área de trabajo cuando sea necesario, siempre que su uso no cree una situación peligrosa o de fastidio al público. Dichas represas se removerán del sitio una vez que no sean necesarias.

No deberá interrumpirse el transporte y eliminación de aguas servidas. En el caso de que el Contratista interrumpa las instalaciones de alcantarillado sanitario existentes, deberá transportarse el flujo sanitario en conductos cerrados, y eliminarse mediante un sistema de alcantarillado con condiciones sanitarias adecuadas. No se permitirá la conducción de residuo sanitario hacia el interior de zanjas, ni su cobertura posterior con relleno.

1.1.6 Apuntalamientos y Derrumbes

1.1.6.1 Generalidades

El Contratista proveerá los elementos y mano de obra necesarios para realizar apuntalamientos y evitar o controlar derrumbes completo con la documentación contractual.

Cuando se deban practicar excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiese peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios



o producir derrumbes, el Contratista efectuará el apuntalamiento preliminar y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

1.1.6.2 Definiciones

Entibación:

Es la sujeción provisional por materiales económicos y recuperables, instalados a mano o con elementos mecánicos de poca importancia. Se utilizará en excavaciones en zanja o con paredes verticales próximas, de manera de poder acodalar o apuntalar el revestimiento de una pared con la opuesta neutralizando recíprocamente los empujes de tierra y agua que se generan en la excavación

Tablestaca:

Es una pieza prefabricada de acero con laterales dotados de juntas para su unión a otras tablestacas idénticas. Las piezas se introducen en el terreno por hincado o vibrohincado previo a la excavación.

1.1.6.3 Materiales

Sostenimiento tipo 1

El Sostenimiento Tipo 1 consistirá en enmaderamiento o entibado de madera o metal, **discontinuo, que no forme un recinto estanco**. Considerase discontinuo el sistema que cubre como mínimo un 25% de las paredes de la excavación. Su instalación se realizará durante la excavación o inmediatamente después de la misma para evitar el desplazamiento de la pared excavada.

Sostenimiento tipo 2

El Sostenimiento Tipo 2 consistirá en enmaderamiento o entibado de madera o metal, que **forme un recinto continuo no necesariamente estanco**. Considerase continuo el sistema que cubre como mínimo el 95% de las paredes de la excavación sin evidencias de erosión de los suelos a través de las mismas durante todo el período operativo. Su instalación se realizará a medida que avanza y desciende la excavación, asegurándose que no exista ningún tipo de desplazamiento de las paredes de la zanja excavada al haberse completado la instalación del sostenimiento.

Sostenimiento tipo 2-H (hincado)

El Sostenimiento Tipo 2-H consistirá en tablestacas metálicas **introducidas mediante hinca** por percusión, lanza de agua o vibrohincado, no vinculadas entre si, **que formarán un recinto continuo no estanco**, como el descrito en 2.2. Se aplicará en aquellos casos en que, por las características del suelo, no pueda realizarse un Sostenimiento Tipo 2 a medida que avanza la excavación.

Sostenimiento tipo 3

El Sostenimiento Tipo 3 consistirá en tablestacas metálicas **introducidas mediante hinca** por percusión, lanza de agua o vibrohincado, solidarias entre sí, **formando un recinto continuo y estanco**. El tablestacado metálico consistirá en piezas de acero perfilado, del peso, sección y



longitud requerida para cada caso. La instalación por hincado previo al inicio de la excavación y la ficha por debajo de la cota de fondo de la misma, deberán garantizar que no haya desplazamiento de los suelos de las paredes de la excavación.

1.1.6.4 Ejecución

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el diseño de las obras, realizando los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin.

En el caso de emplearse enmaderamientos completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

Cuando se empleen tablestacados metálicos deberán asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

Según se indique en los planos de ejecución, los sostenimientos podrán ser recuperados a medida que se rellenan las excavaciones, o bien quedarán como encofrado perdido de las estructuras a ejecutar.

Si fuera tan inminente la producción del derrumbe, que se repute imposible evitarlo, el Contratista procederá, previas las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiese previsto la producción de tales hechos o no hubiese adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o se ocasionasen daños a las propiedades o a personas, será de su exclusiva cuenta la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran.

1.1.6.5 Mantenimiento de los sostenimientos

Los sostenimientos de cualquier tipo deberán ser renovados y/o reemplazados por otros nuevos o reparados a medida que se deterioren o desgasten, de acuerdo a las indicaciones de la interventoría.

Si la cabeza del tablestacado metálico hincado tiene distorsiones apreciables o las tablestacas están dañadas debajo del nivel de corte, estas partes dañadas deberán ser removidas y reemplazadas, o reparadas a satisfacción de la interventoría.

Las Tablestacas que sean dañadas durante su hincado o que sean hincadas en mala posición o cortadas a una elevación menor que la especificada, deberán ser removidas de la obra, y rehincadas nuevamente.

1.1.7 Depósito de los Materiales

1.1.7.1 Generalidades

El Contratista será responsable del depósito de los materiales extraídos de las excavaciones, de acuerdo con la documentación contractual.

1.1.7.2 Procedimiento



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUARTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

La tierra o material extraído de las excavaciones que deban emplearse en ulteriores rellenos, se depositará provisoriamente en los sitios más próximos a ellas en que sea posible hacerlo y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimientos al tráfico, como así al libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzca cualquier otra clase de inconvenientes que a juicio de la Interventoría pudieran evitarse.

Los permisos, depósitos de garantía y derechos municipales necesarios para realizar depósitos en la vía pública, serán gestionados por el Contratista.

Si el Contratista debiera recurrir a la ocupación de terrenos de propiedad fiscal o particular para efectuar los depósitos provisionales de tierra, deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, recabando esta por escrito aún cuando fuese a título gratuito y remitiendo copia a la Interventoría. Una vez desocupado el terreno, remitirá igualmente a la Interventoría testimonio de que no existen reclamaciones ni deudas pendientes por la ocupación. Tal formalidad no implica ninguna responsabilidad para EL MUNICIPIO y tan sólo se exige como recaudo para evitar ulteriores reclamaciones en su carácter de comitente de los trabajos.

La actividad de Instalación de tuberías plásticas o flexibles para alcantarillados incluye: transporte local, arreglo fondo de zanja, bajada de la tubería a la zanja, pruebas de estanqueidad/hermeticidad y limpieza de la tubería, todos los costos de estas actividades serán asumidas por el contratista.

1.2 RELLENOS

1.2.1 Requisitos para el Relleno de Zanjas

Teniendo en cuenta que el diseño o la verificación estructural del tubo está basado en la configuración de zanja mostrada en los planos de ejecución, el Contratista deberá ajustarse estrictamente a la misma.

El Contratista mantendrá el ancho transversal de la zanja indicado en los planos hasta un plano horizontal de 0.15 m por encima de la parte superior del tubo.

Si en cualquier lugar bajo dicho plano horizontal el Contratista inclina las paredes de la zanja o excede el ancho máximo de la zanja indicado en los Planos de Ejecución, se deberá “mejorar” el relleno de la zona de tubos o aumentar la clase de tubo según se especifica en el presente, sin costo alguno para EL MUNICIPIO Se entenderá por relleno “mejorado” el relleno con arena - cemento u otros materiales similares, a satisfacción de la Interventoría.

Si se excede la ovalización permitida para el tubo, el Contratista deberá retirar el relleno y volver a redondear o reemplazar el tubo, reparar todo el revestimiento dañado y volver a instalar el material y el relleno de zanja como se especificó, sin costo alguno para el EL MUNICIPIO



1.2.1.1 *Relleno de la zona de tubo*

La zona de tubo consiste en la parte del corte transversal vertical de la zanja ubicada entre un plano de 10 cm por debajo de la superficie inferior del tubo, es decir, la rasante de la zanja, y el plano que pasa por un punto situado de 20 a 30 cm por encima de la superficie superior del tubo.

El lecho de apoyo para los tubos de comportamiento flexible es la parte del material de relleno para la zona de tubo que se encuentra entre la rasante de la zanja y la parte inferior del tubo. El lecho de apoyo para los tubos de comportamiento rígido es la parte del material de relleno para la zona de tubo que está entre la rasante de la zanja y la línea de nivel que varía entre la parte inferior del tubo y la línea cortada con hilo tensado, como se indique en función del ángulo de apoyo.

El material de relleno de la zona de tubo será colocado y compactada de manera tal de proveer asiento uniforme y soporte lateral a la tubería.

Se proveerá de lecho de apoyo para todas las tuberías. Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. El lecho de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción. Para tuberías con protección exterior, el material del lecho de apoyo y la ejecución de éste deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente del lecho.

Después de la compactación del lecho de apoyo, el Contratista realizará el recorte final utilizando una línea de hilo tensado para establecer la inclinación, de modo que, desde el momento en que se lo tienda por primera vez, cada tramo del tubo esté continuamente en contacto con el lecho de apoyo a lo largo de la parte inferior extrema del tubo. Las excavaciones de nichos de remache para las uniones espiga y campana y soldaduras de tubos se realizarán según se requieran.

Se rellenará la zona de tubo con el material de relleno especificado en los planos de ejecución según los tipos de cimentación dados en las normas de diseño. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar daños al revestimiento de los tubos, uniones catódicas o al tubo mismo durante las operaciones de instalación y relleno.

1.2.1.2 *Relleno de la zona de zanja*

Una vez colocado el relleno en la zona de tubo en la forma indicada, y después de drenar por completo todo excedente de agua de la zanja, se procederá a rellenar la zona de zanja. La zona de zanja es la parte del corte transversal vertical ubicada entre un plano de 15 cm por encima de la superficie superior del tubo y el plano que se encuentra a un punto de 45 cm por debajo



de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, 45 cm por debajo del rasante del mismo.

1.2.1.3 *Relleno Final*

Se considera relleno final a todo relleno en el área de corte transversal de zanja dentro de los 45 cm de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, todo relleno dentro de los 45 cm de la rasante del mismo.

1.2.1.4 *Relleno alrededor de estructuras*

El relleno alrededor de obras de mampostería u hormigón se efectuará luego de que las estructuras hayan adquirido suficiente resistencia como para no sufrir daños.

Tampoco se realizará el relleno hasta que la estructura haya sido revisada por la Interventoría y aprobada

Cuando la estructura deba transmitir esfuerzos laterales al suelo el relleno se realizará con suelo cemento o arena - cemento compactados a un mínimo del 95% del ensayo Proctor Normal.

En estructuras que transmitan esfuerzos al suelo por rozamiento de su parte inferior, se ejecutará una sobreexcavación de 20 cm de profundidad que será rellenada con grava.

1.2.1.5 *Rellenos en terraplén*

Los terraplenes se construirán con los materiales indicados en los planos de ejecución. El material de terraplén se colocará en capas. El espesor de cada capa será compatible con el sistema y equipo de compactación empleado. En cualquier caso, el espesor de cada capa luego de compactada no excederá de 20 cm.

CONSIDERACIONES

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
- El recebo compactado Mecánicamente, corresponde a un T2: que contiene un porcentaje de finos entre 15% al 25%, con un índice de plasticidad del 10%, el limite liquido máximo del 45%, con tamaño máximo de 2”.
- La Base granular BG-4 95% PM



- El municipio proporcionará el material de préstamo, este será obtenido del material extraído de la excavación de la obra de pavimentación de la Carrera 7 Sector Isla del Sol.

1.2.1. Pruebas de Compactación

1.2.1.6 Generalidades

El Contratista realizará las compactaciones completas de conformidad con la documentación contractual.

Los rellenos se compactarán de acuerdo a uno o varios de los métodos indicados en el presente, de acuerdo con la naturaleza del relleno, el grado de compactación a alcanzar y el equipo que se empleará.

Sólo se permitirá el empleo de otros métodos de compactación si la Interventoría lo autoriza expresamente.

La autorización dada por la Interventoría para el empleo de un determinado método de compactación no implicará disminución alguna en la responsabilidad del Contratista, la que continuará siendo plena por los resultados obtenidos y por los posibles daños producidos a terceros o a la instalación que se construye.

En el momento de efectuarse la compactación el contenido de humedad del material de relleno será tal que el grado de compactación especificado pueda ser obtenido y el relleno resulte firme y resistente. El material de relleno que contenga exceso de humedad, no será compactado hasta que el mismo se reduzca lo suficiente como para obtener la compactación especificada.

1.2.1.7 Procedimiento

Los métodos de compactación a emplear serán:

- Compactación Mecánica: empleando equipos estáticos o dinámicos.
- Compactación Manual: empleando pisones de tamaño y peso adecuados.

En la compactación del relleno de zanjas para tuberías sólo podrá emplearse compactación manual dentro de la zona de tubo y hasta 0.20 m por encima de la misma. Por encima de ese nivel, podrá emplearse compactación mecánica.

Grado de compactación requerido, salvo que se especifique otro, el grado de compactación referido al ensayo Proctor Normal requerido será:



Zona de tubo	80%
Zona de zanja	95%
Relleno final	95%
Relleno alrededor de estructuras	95%

1.2.2 Ensayos de compactación en el terreno

La Interventoría podrá verificar en el terreno el cumplimiento del grado de compactación requerido, empleando cualquier método apto para tal fin.

1.2.3 Tierra para relleno

1.2.3.1 Generalidades

Tierra para relleno podrá ser material selecto obtenido de la excavación o material importado. El Contratista asumirá los costos de obtener material importado en exceso de las cantidades aprobadas obtenidas de la excavación, como sea necesario para completar los trabajos de relleno y emparejamiento de la obra.

A. Objetivo

El Contratista proveerá y colocará tierra para relleno completa de conformidad con la documentación contractual.

B. Usos

Se utilizará tierra para relleno donde se indique en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

- Relleno de zanjas para la instalación de tuberías a partir de un nivel de 30 cm por encima del lomo de la tubería, la clave de corona.
- Conformación de terraplenes
- Relleno de excavaciones alrededor de estructuras
- Sub-base y base de pavimentos

C. Presentaciones

A los efectos del punto 3.1.1. "Presentaciones" el Contratista deberá presentar

Ensayos de determinación de la humedad óptima para compactación (ensayo Proctor).

Ensayos granulométricos y de clasificación, límites de Atterberg.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

D. Ensayos

Se efectuará como mínimo un ensayo de cada clase por cada 2.000 m³ de tierra para relleno y en cada cambio de la naturaleza de la misma.



1.2.3.2 *Producto*

A. Normas

Se considerará tierra para relleno a todo material que pueda clasificarse como suelo fino de acuerdo con la Norma ICONTEC NTC 1504 "Clasificación de suelos con propósitos de ingeniería", salvo lo especificado en el presente.

B. Requerimientos

La tierra para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. El límite líquido no será superior a 50.

No se admitirá el uso de tierra para relleno que contenga elementos dañinos al concreto en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

No se admitirá el empleo de tierra para relleno que tenga humedad excesiva, considerando como tal a un contenido de humedad que supere al determinado como óptimo para compactación en más de un 5% en peso.

1.2.3.3 *Colocación y compactación*

Este relleno se usará contra los muros de las estructuras, para rellenar las zanjas de las tuberías a partir de un nivel situado 30 cm por encima de la clave exterior del tubo hasta el topo de la zanja, para rellenar las zanjas de los ductos y para conformar los terraplenes de las vías internas y de acceso. Este relleno estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea: limo, materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 centímetros de espesor antes de la compactación.

Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 95% del Proctor Modificado, determinado en el laboratorio, mediante ensayos por cuenta del contratista, para el material que esté usando. No se colocará una nueva capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente y recibida por el Interventor. Para suelos cohesivos no se permitirá el uso de compactación por inundación.

No se permitirá la ejecución de rellenos contra las caras de las estructuras de concreto, mientras no hayan transcurrido los siguientes tiempos a partir de su construcción:

Muros y caras verticales: 10 días

Losa y conductos: 14 días

Antes de pasar equipo pesado sobre los conductos o sobre cualquier otra estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del Interventor, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones.



1.2.5. Arena para relleno

Generalidades

A. Objetivo El Contratista proveerá y colocará Arena para Relleno completa de conformidad con la Documentación Contractual.

B. Usos

Se utilizará arena para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Relleno de zanjas para la instalación de tuberías, de diámetro igual o menor a 200 mm y PVC o similares de cualquier diámetro.

Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

Presentaciones

A los efectos del punto 3.1.1. "Presentaciones" deberán presentarse lo siguiente:

Ensayos granulométricos.

Ensayos de clasificación.

1.2.3.4 Producto

A. Normas

Se considerará arena para relleno todo material que pueda clasificarse como arena limpia (SW, SP) cuyo contenido de finos que pase el tamiz N° 200 no supere el 10% y su gravedad específica no sea mayor de 2.4 ton/m³.

B. Requerimientos

La arena para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

No se admitirá el uso de arena para relleno que contenga elementos dañinos al concreto en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

1.2.3.5 Colocación y compactación

La instalación y compactación las arenas deberá cumplir los requisitos según su uso descrito en el punto 1.2.1.

1.2.5. Gravas para rellenos

1.2.4.6. Generalidades

A. Objetivo



El Contratista proveerá y colocará Grava para Relleno completa de conformidad con la Documentación Contractual.

B. Usos

Se utilizará grava para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Relleno de zanjas para la instalación de tuberías, cuyo diámetro sea mayor a 200 mm y que no sea de PVC o similar.

Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

Conformación de bases de grava para soporte de tuberías o estructuras.

C. Presentaciones

A los efectos del punto 3.1.1. "Presentaciones" deberán presentarse lo siguiente:

Ensayos granulométricos.

Ensayos de clasificación.

1.2.3.6 Producto

A. Normas

Se considerará grava para relleno a todo material que pueda clasificarse como grava limpia (GW, GP). Este relleno se usará en general para la cama de las tuberías de diámetro superior a 8", que no sea PVC y estará constituido por material granular duro con tamaño máximo no mayor de 1", ni inferior a 3/8". Se aceptarán con la siguiente granulometría, ver Tabla 1.

Tabla 1: Granulometría necesaria grava para rellenos

Tamiz	Porcentaje que pasa al peso		
	Mínimo	Medio	Máximo
1"	100	100	-
½"	90	95	-
No. 4	0	7.5	15
No. 8	0	7.5	5

El material debe cumplir con las especificaciones de dureza, gravedad específica y resistencia al desgaste similar a las exigidas al agregado grueso para hormigón de cemento. Se compactará por medio de vibraciones o pisonos vibratorios.

El material se colocará por capas no más de diez (10) cm de espesor y se distribuirá y compactará de manera que llegue a la elevación indicada en los planos y que sirva para recibir la estructura o tubería respectiva.

La grava para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.



1.2.3.7 Colocación y compactación

La instalación y compactación las arenas deberá cumplir los requisitos según su uso descritas en el punto 1.2.1.

1.2.4 Material seleccionado importado tipo Roca Muerta

1.2.4.1 Generalidades

A. Objetivo

El Contratista proveerá y colocará Roca Muerta para Relleno completa de conformidad con la Documentación Contractual.

B. Usos

Se utilizará roca muerta para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Relleno de zanjas para la instalación de tuberías, de diámetro igual o menor a 200 mm y PVC de cualquier diámetro.

Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

1.2.4.2 Producto

Relleno con material seleccionado importado (tipo arcilla/roca muerta) 95% PM

Este relleno se usará en general para el atraque de todas las tuberías instaladas en zanjas, hasta una altura de 30 cm por encima de su clave exterior y estará constituido por materiales que no contengan limo, material vegetal, basuras, desperdicios o escombros. La cantidad de piedras o conglomerados presentes será menor del 10% del peso del material y su tamaño menor de 2", el porcentaje de finos que pasa por el tamiz No. 200 será menor del 20%, el índice de plasticidad del material que pasa el tamiz No. 40 será menor del 10%. Se aceptarán materiales con las granulometrías que se muestran en la Tabla 2.

El material debe cumplir con las especificaciones de dureza, gravedad específica y resistencia al desgaste similar a las exigidas al agregado grueso por hormigón de cemento. Se compactará por medio de vibraciones o pisonos vibratorios.

Tabla 2: Granulometría aceptadas para la roca muerta

Tamiz	% que pasa en peso
2"	100
No. 10	60 - 100
No. 40	30 - 70
No. 200	0 - 20



1.2.4.3 Colocación y compactación

Excepto cuando se especifique algo diferente, no se debe colocar relleno sin haber removido todo el encofrado y apuntalamiento del hormigón y sin que las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente para soportar las cargas impuestas por los rellenos, de acuerdo con lo indicado por el Interventor. No se colocará ningún relleno por encima de las tuberías y ductos, sin que su instalación haya sido aprobada por el Interventor.

Los materiales usados para los rellenos, la cantidad de éstos y la forma de su colocación estarán sujetos a la aprobación del Interventor, pero el Contratista será responsable por el daño que cause a las estructuras o por el desplazamiento de las tuberías y ductos.

La compactación de los rellenos se hará por medio de equipos mecánicos del tipo apropiado, según sea el sitio de relleno y el tipo de material a compactar, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por el Interventor.

Todo el apisonamiento se ejecutará cuidadosamente para evitar golpear o dañar las estructuras, tuberías y ductos, y el desplazamiento de las tuberías y ductos.

Todo asentamiento que llegue a sufrir el relleno será reparado por el contratista a su costo.

El Interventor rechazará la utilización de métodos de compactación inapropiados, materiales con exceso de humedad y la colocación de relleno en zanjas con agua. Para evitar la flotación de la tubería por inundación de la zanja, es importante comenzar el relleno inmediatamente después de instalar cada tramo. Se pondrá especial cuidado en no desplazar la tubería, para lo cual el material se colocará y compactará simultáneamente en ambos lados de la tubería.

Cuando del Interventor ordene este tipo de relleno por debajo de la rasante de excavación proyectada para las zanjas de tubería o de nivel de fundación de estructura, el material deberá compactarse al 80% del Proctor Modificado, como mínimo.

1.2.6. Suelo – Cemento

1.2.5.4. Generalidades

El “suelo - cemento” consistirá de material de suelo, cemento Portland y agua, en una mezcla homogénea, compactada, terminada y curada, de manera que la mezcla de suelo - cemento colocada in situ forme una masa densa y uniforme, de acuerdo con las líneas, niveles y secciones transversales que figuren en los planos.

A. Objetivo

El Contratista proveerá y colocará Suelo - Cemento para Relleno completa de conformidad con la Documentación Contractual.

B. Usos

Se utilizará Suelo - Cemento para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:



Relleno de zanjas para la instalación de tuberías.
Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.
Donde ordene o apruebe la Interventoría de Obras.

1.2.4.4 Materiales

Suelo

El suelo a tratar podrá consistir del material encontrado in situ, material seleccionado traído por otro lado, de una combinación de dichos materiales, o de áridos seleccionado, en las proporciones que establezca la Interventoría de Obras. El suelo consistirá de material cuyo tamaño no exceda 15 mm de diámetro, y por lo menos el 80% deberá pasar por el tamiz de 4,8 mm [Nº4]. El material no deberá producir efectos nocivos al reaccionar con el cemento.

Cemento

El cemento será moderadamente resistente a los sulfatos, según la Norma ICONTEC NTC 397 "Método para determinar la expansión potencial de morteros de cemento portland expuestos a la acción de sulfatos."

Composición

El contenido de cemento y agua será determinado según la Norma ASTM D 558-57 "Moisture-density relations of Soil – Cement Mixtures".

1.2.4.5 Equipos

La preparación del suelo - cemento deberá efectuarse empleando una máquina o conjunto de máquinas cuyo resultado cumpla con todos los requisitos previstos en el presente. Antes de utilizarse, las máquinas deberán ser aprobadas por la Interventoría de Obras.

1.2.4.1 Preparación

Antes de acarrear hasta la obra los materiales por otro lado que deban tratarse, se preparará el fondo de la zanja en la forma dispuesta en 1.1.4.

El fondo de la zanja deberá ser suficientemente firme como para servir de apoyo a los equipos de construcción. Deberán extraerse los suelos inadecuados.

1.2.4.2 Aplicación, Mezclado y Dispersión del Cemento

La mezcla del suelo, cemento y agua deberá realizarse mediante el sistema de mezclado en planta central.

Al finalizar el mezclado, el grado de pulverización del suelo deberá permitir que el 100% en peso seco pase por el tamiz de 15 mm, y que el 80% como mínimo pase por el tamiz de 4,8 mm [Nº4].



1.2.4.3 Colocación, Compactación y Terminación

El suelo cemento deberá compactarse hasta por lo menos el 95% de la compactación relativa.

La mezcla deberá compactarse sobre el subnivel humedecido, o sobre suelo cemento terminado con anterioridad, con el empleo de equipos dispersores mecánicos que produzcan capas de espesor tales que, una vez compactadas, alcancen las dimensiones requeridas para las capas de suelo cemento terminado.

Las mezclas podrán dispersarse y compactarse en una sola capa cuando el espesor requerido no supere los 20 cm. Cuando el espesor requerido sea mayor que 20 cm deberá dispersarse y compactarse la mezcla en capas de espesor aproximadamente igual, siempre que el espesor máximo compactado de cualquiera de las capas no supere los 20 cm.

La compactación deberá comenzar dentro de los 30 minutos después de colocarse la mezcla y se realizará en forma continuada hasta terminar. La compactación definitiva de la mezcla hasta la densidad especificada deberá terminarse dentro de las 2,5 horas de finalizada la aplicación de agua durante la operación de mezclado.

Cuando deban colocarse dos o más capas de suelo cemento, la superficie que quede en contacto con las capas sucesivas deberá mantenerse continuamente húmeda durante 7 días, o hasta que se coloque la capa siguiente. Deberá retirarse cualquier material suelto que quede sobre la superficie de la capa terminada, y humedecerse inmediatamente dicha superficie antes de colocar la nueva capa. No se permitirá el empleo de agua que permanezca sobre la misma.

Al comenzar la compactación la mezcla deberá ser uniforme y suelta en toda su profundidad.

1.2.4.4 Curado

Después de finalizar la colocación y compactación del suelo cemento, se evitará que se seque y se lo protegerá del tránsito durante 7 días.

El curado deberá efectuarse bajo condiciones de humedad (niebla de agua), u otro método que apruebe la Interventoría de Obras. Cuando se emplee el curado bajo condiciones húmedas, las superficies expuestas del suelo cemento deberán mantenerse continuamente húmedas con rociado de niebla durante 7 días.

1.2.5 Sub-base

1.2.5.1 Generalidades

Se deberá excavar de manera adecuada y de acuerdo con lo aprobado por el Interventor, con equipos de excavación y acarreo adaptables a las condiciones existentes, hasta las elevaciones indicadas en los planos o prescritas por el Interventor. Antes de proceder a depositar materiales para la construcción de la subrasante deberá ser aprobada por el Interventor.

A. Objetivo El Contratista proveerá y colocará la Sub-base completa de conformidad con la Documentación Contractual.



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

B. Usos

Se utilizará en los casos indicados en los Planos de Ejecución aprobados por la Interventoría de Obras o bien donde apruebe u ordene el Interventor, pudiéndose emplear para los siguientes fines.

C. Materiales

Los materiales serán obtenidos en canteras o yacimientos locales aprobados por el Interventor. Cuando el material de la cantera contenga piedras o gravas de tamaño superior al máximo especificado, o un exceso de finos, deberá tamizarse. La explotación de agregados se hará de tal manera que se obtengan materiales de características uniformes.

D. Transporte de materiales

El Contratista está obligado a conservar y restaurar todo camino público sobre el que se efectúa el acarreo de material dejándolo en condiciones iguales o mejores a los que presentaba antes de iniciarse los acarreos.

E. Colocación de los materiales

Los materiales se colocarán sobre la subrasante preparada. El agregado se colocará en un cordón de sección uniforme. Si la sub-base se forma por la combinación de dos (2) ó más materiales, podrá ordenarse, si los métodos no son satisfactorios, que sean depositados en cordones separados para verificar la uniformidad y cantidad de cada uno de ellos.

1.2.5.2 Compactación

Se atenderá a los siguientes requisitos teniendo en cuenta que cada capa deberá compactarse como una unidad independiente.

Mezclado

Previo comprobación de que los materiales cumplen las condiciones especificadas se procederá a regar agua en el material de la sub-base, si el Interventor lo considera necesario. No se iniciará el cilindrado mientras no se obtenga la certeza de que la distribución de la humedad en la mezcla es uniforme e igual a la óptima de laboratorio.

Extendido de compactación

Una vez humedecida la mezcla se iniciará el extendido de la misma en dos o tres capas sucesivas que darán espesores de 10 cm para la mezcla compactada hasta obtener el espesor del proyecto. Una vez extendida la capa de espesor uniforme, se iniciará la compactación con el equipo más apropiado para esto, previa comprobación del Interventor. Cuando el material tenga partículas mayores de 10 cm, o de 2/3 del espesor de la capa que se coloque, serán retiradas en fuente de abastecimiento. El material que forma la sub-base deberá compactarse a un mínimo del 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de compactación del Proctor Modificado.

RICAUURTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUARTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

Si después de aceptada la sub-base, el contratista demora la construcción de la base, deberá reparar a su costo cualquier daño que sufra la sub-base y restablecerla al mismo estado en que se aceptó.

La cota de cualquier punto de la sub-base conformada y compactada, no deberá variar en más de dos (2) cm de la cota proyectada. El espesor verificado, mediante perforaciones en la sub-base terminada, no será menor del 90% en ningún caso.

1.2.5.3 Equipo

Todo el equipo que se use en la construcción de la sub-base deberá ser aprobado por el Interventor y deberá encontrarse en buenas condiciones mecánicas.

1.2.6 Base granular para rellenos

1.2.6.1 Generalidades

Estas especificaciones se refieren a la construcción de una base compuesta de materiales naturales o triturados, traídos de canteras aprobadas por el Interventor. La base será construida sobre una sub-base preparada de acuerdo con las especificaciones respectivas.

A. Objetivo

El Contratista proveerá y colocará la Base granular completa de conformidad con la Documentación Contractual.

B. Usos

Se utilizará en los casos indicados en los Planos de Ejecución aprobados por la Interventoría de Obras o bien donde apruebe u ordene el Interventor, se puede utilizar para cimentación de vías pavimentadas y/o no pavimentadas.

1.2.6.2 Materiales

El material consistirá en grava, o piedra triturada que reúne los siguientes requisitos:

Las partículas que integran el agregado deberán ser duras y resistentes; el material Además, de la grava o del agregado grueso, se compondrá de un llenante de arena u otros materiales aprobados por el Interventor.

El material deberá estar libre de materias vegetales y de trozos de arcilla o limo y otras sustancias deleznable.

RICAUARTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

Si se utiliza en gravas trituradas, menos del 50% de las partículas del agregado grueso en peso, deben presentar caras facturadas (el agregado grueso es la parte del material retenido en el Tamiz No. 4).

El agregado triturado no debe mostrar señales de desintegración ni una pérdida mayor del 12% al someterlo a 5 ciclos de ensayo de solidez, de acuerdo con la norma de la AASHO No. T104-57.

El material de la base deberá cumplir requisitos de gradación de la Tabla 3.

Tabla 3: Granulometría aceptada para sub-base

Tamiz	Porcentaje que pasa
1 ½"	100
1"	70 - 100
¾"	60 - 90
3/8"	45 - 75
No. 4	30 - 60
No. 10	20 - 50
No. 40	10 - 30
No. 200	5 - 15

Las gradaciones definitivas que se adopten dentro de estos límites, deberán ser uniformes. La relación del porcentaje en peso que pasa el Tamiz 200 al que pasa el Tamiz No. 40 no deberá ser mayor de 2/3.

El valor relativo de soporte determinado en el ensayo de CBR, deberá ser mayor del 80%, para el 100% de su densidad máxima, dado por el ensayo del Proctor modificado. El desgaste en la máquina de los Ángeles, no acuerdo con la Norma No. T96-56 de la AASHO deberá ser menor del 50%.

El límite líquido del material deberá ser menor del 25%. El índice de plasticidad deberá ser menor del 3% para materiales que pasen el Tamiz No. 40.

La gradación debe ser cerrada, el tamaño máximo de los agregados es un tercio (1/3) del espesor de la base.

1.2.6.3 Ejecución

Para la ejecución de la base se atenderá a los siguientes requisitos:

Preparación de la sub-base

Antes de colocar la base, se deberá remover el material suelto, y se deberá compactar la sub-base, no más de 24 horas antes de regar la primera capa de base de 10 cm de espesor.



Materiales

Los materiales serán tomados de canteras o yacimientos locales aprobados por el Interventor. Cuando el material contenga piedras o gravas de tamaño superior al máximo especificado, o un exceso de finos se eliminarán por medio de tamizado. La explotación de agregados se hará de tal manera que se tengan materiales de características uniformes.

La aceptación de fuentes de materiales no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el contratista suministre, ni le exime de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

Transporte de materiales

El Contratista está obligado a conservar y restaurar todo camino público sobre el que se efectúe el acarreo del material dejándolo en condiciones similares a las que presentaba antes de iniciarse los acarreos.

Colocación de los materiales

Antes de proceder a depositar materiales para construcción de la base, deberá estar terminada la sub-base según lo especificado, y construidos los sardineles de concreto, si es el caso.

El material se depositará en cordones de sección uniforme, de tal manera que cuando se compacte cada una de las dos capas de 10 cm, la capa tenga el espesor indicado en estas especificaciones.

1.2.6.4 Compactación

Se deberá cumplir los siguientes requisitos, teniendo en cuenta que cada capa deberá compactarse como una unidad independiente:

Mezcla

Extendido de compactación

El material se hará en capas sucesivas que darán espesores de 10 cm para la mezcla compactada. Una vez extendida la capa de espesor uniforme se iniciará la compactación con el equipo más apropiado para esto, que deberá compactarse un mínimo del 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de compactación Proctor Modificado (T-180 de AASHO - Método D).

1.2.6.5 Equipo

Todo el equipo que se use en la construcción de afirmados deberá ser aprobado por el Interventor y deberá encontrarse en buenas condiciones mecánicas.



Las tolerancias admisibles para la aceptación de la base serán las siguientes:

El espesor verificado por medio de perforaciones en la base terminada, no deberá ser más de 1 ½ cm, menor que el espesor proyectado.

La comprobación de la regularidad de la base con regla de tres (3) metros de largo no deberá acusar diferencias superiores a 1 ½ cm en ninguno de sus puntos.

Las tolerancias para la calidad de los materiales empleados y de la base terminada, deben estar de acuerdo a las especificaciones antes mencionadas.

2. Rotura de anden en concreto, incluye retiro y disposición final de escombros.

Generalidades

Este trabajo consiste en la rotura de andén de concreto, la remoción de los escombros generados y su disposición final. La disposición final se hará en áreas aprobados por la entidad local competente (CAR.), o algún lote particular, previa autorización por escrito de su propietario y aceptado por la interventoría.

El contratista será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente a las personas o cualquier elemento de propiedad pública o privada, por las operaciones de demolición, retiro o disposición de escombros, excepto cuando el daño de tales elementos esté previsto en el contrato y haya sido autorizado por el interventor. Los trabajos se deberán ejecutar especialmente durante la demolición, de manera que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de la zona próxima a la obra y a los usuarios de las vías aledañas.

3. Rotura de calzada en concreto de cemento, espesor medio E=0.20 m. Incluye mano de obra, equipo de demolición, herramienta menor, cargue y retiro de sobrantes.

Generalidades

Comprende la rotura del pavimento de hormigón de la calzada con equipo neumático provisto de punta apropiada para romper piedras.

Procedimiento

Se deberá realizar con una cortadora de pavimento un delineamiento del sector del pavimento a cortar según indicaciones del ministerio de obras públicas.

El ancho de la franja de pavimento rota será igual al ancho de la excavación más 15 cm a cada lado, a menos que el interventor autorice la rotura de una franja más amplia para defender el resto del pavimento de los efectos de los derrumbes y hacer más fácil la reparación o reconstrucción posterior de la faja destruida. La obra incluye, además, de la rotura del pavimento, su remoción y retiro a los botaderos autorizados por la autoridad competente (CAR) y en casos excepcionales a sitios de propiedad particular cuyos propietarios así lo soliciten, para lo cuál se deberá contar con dicha solicitud o aceptación por el contratista al



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUARTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

interventor quién lo estudiará y aprobará si es aceptable, no presenta problemas de tipo legal y se encuentra dentro de la distancia de acarreo libre. Debe proveerse a los operadores del equipo neumático de las adecuadas protecciones de seguridad.

El contratista debe tramitar ante la secretaria de obras públicas municipal, el permiso para la rotura de las vías y constituir la garantía que para tal efecto exige esta entidad; sin ningún costo adicional para EL MUNICIPIO, Además, deberá informar con su debido tiempo de anticipación toda la programación de las roturas de pavimentos a EL MUNICIPIO

El contratista una vez efectuado el relleno de la zanja debe realizar la reconstrucción de las vías, independientemente de que se haya realizado a no las pruebas. Realizada la rotura de una Vía su reconstrucción debe efectuarse en los siguientes tres (3 días), sin interrupción del tránsito vehicular y peatonal, utilizan puentes en lámina de espesor ½" a ubicar durante el tiempo que dure la excavación y sobre la fundición para su protección.

4. Rotura de calzada en concreto asfáltico, espesor medio E= 0.10 M. Incluye mano de obra, equipo de demolición, herramienta menor, cargue y retiro de sobrantes.

Generalidades

Comprende la rotura del pavimento asfáltico de la calzada con equipo neumático provisto de punta apropiada para romper este tipo de material.

Procedimiento

Se deberá realizar con una cortadora de pavimento un delineamiento del sector del pavimento a cortar según indicaciones del ministerio de obras públicas. El ancho de la franja de pavimento a romper será igual al ancho de la excavación más 15 cm a cada lado, a menos que el interventor autorice la rotura de una franja más amplia; para defender el resto del pavimento de los efectos de los derrumbes y hacer más fácil la reparación o reconstrucción posterior de la faja destruida. Incluye, Además, de la rotura de pavimento, su remoción y retiro a los botaderos autorizados por la entidad local competente (CAR) y en casos excepcionales a sitios de propiedad particular cuyos propietarios así lo soliciten, para lo cuál se deberá contar con dicha solicitud o aceptación escrita; de todas formas el sitio de disposición será propuesto por el contratista al interventor quién lo estudiará y aprobará si es aceptable, no presenta problemas de tipo legal y se encuentra dentro de una distancia de acarreo libre. Debe proveerse a los operadores del equipo neumático de las adecuadas protecciones de seguridad.

El contratista debe tramitar ante la secretaria de obras públicas municipal, el permiso para la rotura de las vías y constituir la garantía que para tal efecto exige esta entidad; sin ningún costo adicional para EL MUNICIPIO, Además, deberá informar con su debido tiempo de anticipación toda la programación de las roturas de pavimentos a EL MUNICIPIO

El contratista una vez efectuado el relleno de la zanja debe realizar la reconstrucción de las vías, independientemente de que se haya realizado o no las pruebas. Realizada la rotura de una vía su reconstrucción debe efectuarse en los siguientes tres(3) días, sin interrupción del

RICAUARTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



tránsito vehicular y peatonal, utilizando puentes en lámina de espesor ½” a ubicar durante el tiempo que dure la excavación y sobre la fundición para su protección.

5. MATERIALES

5.1 GENERALIDADES

Presentaciones

En cualquier momento que se requiera en estas Especificaciones o en los Planos de Ingeniería Básica, o cuando lo requiera EL MUNICIPIO, el Contratista presentará a la Interventoría de Obras 1(uno) original en papel calco reproducible para copia heliográfica y 2 (dos) copias de cada Documentación Técnica a Aprobación, para su revisión. Se considerará que el término “Presentaciones”, según se utiliza en estas especificaciones, incluye los Planos de Ejecución, cualquier cálculo de diseño detallado, Planos de Taller, listas, gráficos, catálogos de materiales y/o equipo, hojas de datos, muestras, y cualquier elemento similar que requieran presentarse en estas especificaciones técnicas para recibir la aprobación de la Interventoría de Obras. Las presentaciones se elevarán a la Interventoría de Obras permitiéndose un plazo de 14 días para permitir su análisis por parte de la misma, y adaptar el ritmo de avance de la construcción según lo requiera la Contrato, sin que ello represente una demora en las obras de dicha Orden y teniendo debidamente en cuenta la posibilidad de que se necesite documentos técnicos adicionales o revisados. Toda la documentación, excepto Normas Extranjeras, deberá presentarse en idioma castellano. Las normas extranjeras se aceptarán preferiblemente en el idioma de origen.

El Contratista tendrá a su cargo la entrega de copias aprobadas de la presentación a toda empresa cuyo trabajo requiera las mismas para la realización de las obras. El Contratista conservará en todo momento en el sitio de las obras una carpeta completa con las presentaciones aprobadas y los datos de fabricantes para cada proyecto.

La Interventoría de Obras devolverá al Contratista el original de cada documentación técnica, con las observaciones señaladas en los mismos, dentro de los 15 días corridos a partir de su recepción por parte de la Interventoría de Obras. A fin de evitar la presentación excesiva de documentación técnica incompleta o inaceptable, el Contratista será responsable de los costos incurridos en la revisión por parte de la Interventoría de Obras a partir de la tercera emisión del mismo documento.

Todo trabajo se realizará de acuerdo a las presentaciones aprobadas. No deberá comenzar la elaboración de cualquier elemento antes de que la Interventoría haya analizado la presentación respectiva y devuelto las copias al Contratista con alguna de las siguientes inscripciones: “APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN”, “APROBADO CON COMENTARIOS”

Toda corrección indicada en un documento deberá considerarse como una modificación necesaria para cumplir con los requisitos de las Ordenes de Trabajo y de las Especificaciones Técnicas.



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

Todas las presentaciones técnicas entregadas por el Contratista deberán ser cuidadosamente analizadas por su Representante Técnico antes de entregarse a la Interventoría de Obras. Cada presentación deberá llevar la fecha, firma y certificación del Contratista con respecto a su exactitud y a su estricta concordancia con lo dispuesto en las Ordenes de Trabajo y en las Especificaciones Técnicas. La Interventoría de Obras no considerará la revisión de presentación alguna del Contratista con respecto a cualquier elemento, que carezca de dicha certificación del Contratista. Toda presentación no certificada se devolverá al Contratista sin que la Interventoría de Obras tome medida alguna al respecto, y toda demora causada por dicha circunstancia se considerará exclusivamente imputable al Contratista.

La revisión y aprobación que efectúe la Interventoría de Obras de las presentaciones suministradas por el Contratista no eximirá a éste de su responsabilidad íntegra por la exactitud de los datos y dimensiones, y conformidad con las Especificaciones Técnicas. El Contratista asume la responsabilidad total y el riesgo de cualquier perjuicio originado en cualquier error que contengan los documentos efectuados por el Contratista. Cualquier elaboración u otro trabajo realizado con anterioridad a la recepción y aprobación de la Interventoría de Obras correrá íntegramente por cuenta y riesgo del Contratista.

5.2 Aprobación de materiales

Generalidades

Todos los materiales que se incorporen a las obras deberán ser de la mayor calidad dentro de su tipo y previamente aprobados por EL MUNICIPIO

Procedimiento

- A. En los casos indicados en las Especificaciones Técnicas los materiales a aprobar serán sometidos a ensayos.
- B. Las muestras y ejemplares de ensayos requeridos en las Especificaciones serán proporcionados, preparados para ensayo y entregados con tiempo suficiente para la terminación de los ensayos y análisis que sea necesario efectuar antes de utilizar dichos elementos y materiales en la Obra. El tiempo y lugar de entrega serán determinados por la Interventoría de Obras.
- C. Los ensayos requeridos incluyendo ensayos adicionales que se efectúen ante un resultado no satisfactorio son responsabilidad del Contratista y deberán ser realizados por un laboratorio de ensayos de conocido prestigio y aprobado por EL MUNICIPIO
- D. La Interventoría de Obras tendrán derecho a elegir, ensayar y analizar en forma independiente, por cuenta de EL MUNICIPIO, ejemplares adicionales de cualquiera o de todos los materiales que deban utilizarse. Los resultados de dichos ensayos y análisis se considerarán junto con los ensayos y análisis realizados por el Contratista, a fin de determinar el cumplimiento de las especificaciones respectivas de los materiales ensayados y analizados de tal forma; quedando entendido que si se comprueba, como resultado de dichos ensayos o investigaciones realizadas por separado por la Interventoría de Obras que cualquier parte del trabajo no cumple con los requisitos de

RICAUURTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

- las especificaciones el Contratista será responsable por los costos de remoción, rectificación y reconstrucción o reparación de dicho trabajos.
- E. Una vez aprobado un material, la muestra respectiva será sellada y rotulada con el nombre del Contratista, su firma, la marca de fábrica, el nombre del fabricante, la fecha de aprobación, los ensayos a que haya sido sometida y todo otro dato que facilite el cotejo, en cualquier momento del material aprobado con el que esté en uso.
- F. En cualquier momento, después de haber sido aprobados los materiales, la Interventoría de Obras podrá disponer la ejecución de ensayos de vigilancia y el Contratista deberá entregar las muestras requeridas.
- G. Cuando el Contratista se proponga comprar materiales, productos elaborados o equipos de fuentes situadas a más de 100 km. de los límites geográficos de las Regiones, y cuando EL MUNICIPIO opte por no efectuar revisiones de fábrica y ensayos por ella misma, el Contratista deberá contratar un laboratorio de ensayos e Interventoría de reconocido prestigio y previamente aprobado por EL MUNICIPIO. El Contratista dará un aviso de 15 días hábiles previos a cada ensayo. La Interventoría de Obras o representante del laboratorio de ensayos e Interventoría revisará la fábrica, incluyendo sus procedimientos para el Control de la Calidad y también se revisarán ejemplos y muestras de los materiales para garantizar su conformidad con todos los requisitos contenidos en los Planos de Ejecución y en las Especificaciones Técnicas. Dicho laboratorio de ensayos aprobado por el Municipio, proporcionará los informes requeridos a la Interventoría de Obras. La aprobación de la Interventoría de Obras o del representante del laboratorio no eximirá al Contratista de su obligación de cumplir con los requisitos del Contrato.
- H. Cuando el fabricante, elaborador o distribuidor de los materiales proporcione los resultados de los ensayos a partir de muestras tomadas en la planta, fábrica o depósito y cuando la firma que efectúe los ensayos sea aprobada por la Interventoría de Obras, y los ensayos se hayan efectuado conforme a las especificaciones de los materiales indicados, esta aceptará los informes de dichos ensayos si se presentan en forma de declaración por escrito como se indica a continuación.
- I. Cuando cualquier laboratorio que efectúe ensayos tome muestras de materiales en un lugar que no sea en la obra, las entregas de materiales representados por dichas muestras que se entreguen a la obra se identificarán en la forma indicada para los materiales específicos, y los resultados de dichos ensayos serán informados a la Interventoría de Obras bajo la forma de declaraciones por escrito certificadas por la compañía que realice los ensayos. Dichas declaraciones por escrito contendrán la siguiente información con respecto a los materiales de las muestras:

Nombre y marca del fabricante

Lugar del muestreo

Información suficiente para identificar el lote, grupo, recipiente o silo del que se tomaron las muestras.

Cantidad de material en el lote del que se tomaron las muestras

RICAURTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



Certificación expresando que el material ha cumplido con los requisitos del Contrato
Firma de la persona que efectúa la declaración.

Todo material del que se hayan tomado muestras fuera de la obra quedará sometido a muestreos o ensayos adicionales, a realizarse en la obra, según lo determine la Interventoría de Obras.

5.3 Transporte, depósito y conservación de los materiales

Todos los gastos de carga, descarga, transporte, depósito y conservación de los materiales a emplearse en las obras, se considerarán incluidos en los precios unitarios contratados y no se reconocerá suma alguna por tales conceptos.

El Contratista no podrá bajo ningún concepto hacer el acopio de materiales en la vía pública. Los mismos deberán ser depositados en el propio Campamento y procederse al traslado a la obra de acuerdo con el avance previsto en el Programa de Construcción. Sólo podrán almacenarse en las inmediaciones del frente de la obra los materiales que se han de emplear al día siguiente, no contraviniendo las disposiciones municipales ni interfiriendo en el tránsito de vehículos ni peatones ni en el acceso a las casas del frente.

La tramitación de los permisos o autorizaciones para utilizar como depósito de materiales la vía pública o terrenos privados o de propiedad fiscal, deberá efectuarla el Contratista y será por su cuenta el pago de arrendamiento si fuere del caso.

El transporte de los materiales se efectuará por medio de vehículos apropiados para tal tarea y el Contratista cuidará el cumplimiento de las disposiciones y ordenanzas del MOPT y será responsable de cualquier infracción, daño o perjuicio que se origine durante el transporte.

5.4 MATERIALES PARA CONCRETO, MAMPOSTERÍA, MORTEROS Y REPELLOS

5.4.1 Cementos

Generalidades

El Contratista proveerá cemento de los tipos especificados en cada caso completo de conformidad con la documentación contractual.

Producto

A. Normas

1. Se usará Cemento Portland Tipo I (ASTM-C-150, ICONTEC 321) de una marca conocida y aprobada en el país, suministrado a granel o en sacos de 50 kg.
2. Sólo una marca de cemento se usará en cualquier estructura. Cemento que provenga de distintas fábricas, aunque tenga la misma especificación, no se deberá mezclar para la misma estructura. El cemento que llegue a las obras será del mismo tipo y marca utilizado para el diseño de las mezclas.



3. El cemento comprado a granel se transportará en camiones equipados con pipas herméticas que lo protejan de la humedad ambiental. Los sacos deben recibirse enteros en la Obra; todos los que lleguen rotos serán rechazados por la Interventoría. Cemento en sacos no podrá almacenarse más de treinta (30) días.
4. Para almacenar cemento a granel el Contratista deberá instalar silos apropiados, que la Interventoría revisará antes de autorizar su uso. No se permitirá en ningún caso, almacenar cemento más de treinta (30) días, aunque los silos sean óptimos.
5. Para los cementos empleados en estructuras de concreto simple o reforzado rigen las condiciones especificadas en la norma ICONTEC NTC 30, 31 y 321 "Clasificación y Definiciones Cemento Portland".
6. En presencia de capa de agua o suelo que presente agresividad al concreto, salvo que se especifique otra cosa, se empleará cemento Portland sin adiciones, moderadamente

5.4.2 Arenas y agregados gruesos

Generalidades

El Contratista proveerá arenas y agregados gruesos completos de conformidad con la documentación contractual.

Producto

Agregado grueso

El agregado grueso para concreto será grava lavada de río (preferiblemente), roca triturada o una combinación de las dos, limpia, dura, sana y durable, uniforme en calidad y libre de pedazos blandos, quebradizos, planos, alargados o laminados, roca desintegrada, material orgánico, cal, arcilla o cualquier otra sustancia indeseable en cantidad perjudicial.

No se aceptará agregado grueso que contenga más de los siguientes porcentajes en peso:

Fragmentos blandos, quebradizos	3.00 %
Arcilla	0.25 %
Material Pizarroso	1.00 %
Material removible por decantación	1.00 %

La gravedad específica no será menor de 2.6 (ASTM-C-127. ICONTEC 176), ni la pérdida por abrasión en la máquina de Los Ángeles será mayor del 17% al peso durante 100 vueltas, o del 52% en 500 vueltas (ASTM-C-131. ICONTEC 93 y 98).

El tamaño máximo del agregado grueso estará limitado por las dimensiones y cantidad del refuerzo que tenga cada parte de la Obra. Se tratará siempre de usar el tamaño máximo porque ello permite reducir las cantidades de agua y cemento, pero debe tomarse en cuenta no sea mayor que el cubrimiento libre del refuerzo o 2/3 del espaciamiento libre mínimo entre varillas, y en ningún caso mayor de 2 pulgadas.



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

Como Norma general, se establece que el agregado grueso para concreto de estructuras reforzadas pase por el tamiz 1 ½" (material No.1). Para concreto de anclajes y cimientos de tuberías, rellenos, etc., el agregado grueso pasará todo por el tamiz de 2" (material No.2).

En otros casos especiales el Interventor decidirá sobre el tamaño máximo del agregado a usarse, según las dimensiones de la estructura, recubrimiento y cantidad del refuerzo y calidad del concreto.

La gradación aproximada del agregado grueso en cada caso debe ser una de las siguientes (porcentajes que pasan), según Tabla 4.

Tabla 4: Gradación agregado grueso

Tamiz	Material No. 1	Material No. 2	Material No. 3
2"	--	100	--
1 ½"	100	95-100	--
1"	95-100	--	100
¾"	--	35-70	90-100
¾"	25-60	--	--
8"	--	10-30	20-55
p. 4	0-10	0-5	0-10
p. 8	0-5	0	0-5

El uso de material sin tamizar y clasificar será absolutamente prohibido. Cuando lo requiera la Interventoría, el Contratista presentará muestras representativas de los materiales que proyecta usar, con suficiente anticipación de manera que se hagan los ensayos necesarios, en un laboratorio aceptado por la Interventoría. EL MUNICIPIO reconocerá por aparte el costo del valor de los análisis.

La aprobación de una determinada fuente de agregados no implica que se aceptará todo el material proveniente de ella.

La Interventoría ordenará, cada vez que lo estime conveniente, repetir ensayos y pruebas de laboratorio, cuyos costos serán reconocidos por aparte.

Agregado fino

El agregado fino para concreto será arena limpia, compuesta de partículas duras, densas, resistentes y durables, cuyos tamaños deberán estar en proporciones adecuadas para producir un mortero de resistencia aceptable. Arena artificial fabricada por trituración no se aceptará.

El módulo de finura no será menor de 2,60 ni mayor de 3,20.

La gravedad específica mínima será de 2,60. No se aceptará arena que pierda más del 5% al peso en la prueba del Sulfato de Sodio (ASTM-C-40. ICONTEC 126).

RICAURTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

@alcricaurte - Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



El material que pase por el tamiz No. 200 (ASTM-C-117. ICONTEC 78) no deberá ser mayor del 3% al peso.

La gradación de la arena deberá estar entre los valores mostrados en la Tabla 5.

Tabla 5: Gradación agregado fino

Tamiz	% que pasa
3/8"	100
No. 4	95-100
No. 8	80-90
No. 16	60-80
No. 30	30-60
No. 50	12-30
No. 100	2-8
No. 200	3

La Interventoría deberá aprobar, mediante ensayos de laboratorio, las fuentes de agregado fino, pero ello no implica la aceptación de todo el material indefinidamente.

Cada vez que la Interventoría estime necesario, se harán los ensayos indispensables aunque la fuente sea la misma.

5.4.3. Ladrillos – cascos de ladrillos – polvo de ladrillos

Generalidades

El Contratista proveerá ladrillos y cascos completos de conformidad con la documentación contractual.

Producto

Ladrillos Prensados

Los ladrillos prensados serán de estructura compacta, aristas vivas y caras planas, sin rajaduras ni rebabas. Estarán uniformemente bien cocidos pero sin vitrificaciones y no deberán presentar núcleos calizos. Sus dimensiones deberán ser aproximadamente 6 x 12 x 25 cm. Los ladrillos prensados ensayados en probetas formadas por dos medio ladrillos unidos con mortero K, deberán presentar una resistencia mínima al aplastamiento de 100 kg/cm².

Ladrillos Macizos Comunes

Los ladrillos comunes deberán ser de arcilla, bien cocidos, con aristas bien definidas, sin vitrificaciones ni rajaduras; golpeados entre sí deberán dar un sonido metálico.

Se emplearán ladrillos comunes de las dimensiones comunes de plaza, pero no se permitirá el uso de ladrillos de menos de 26 cm de longitud.

Cascotes de Ladrillos

Los cascotes de ladrillos provendrán de la molienda de ladrillos bien cocidos o de mampostería asentada con mezcla de cal o cemento; deberán ser limpios, libres de tierra, yeso o polvo. El tamaño de los trozos oscilará entre 1.5 y 5 cm.



Norma

Norma ICONTEC 296, 676, 922, 2153

Requerimientos

Los ladrillos comunes ensayados en probetas formadas por dos medio ladrillos unidos con mortero K, deberán presentar una resistencia mínima al aplastamiento de 80 kg/cm^2 .

6. TUNNEL LINER

PRELIMINARES

6.1 GENERALIDADES DEL SISTEMA "TUNNEL LINER"

El método "Tunnel Liner", consiste en la colocación de chapas metálicas formando un anillo de soporte del mismo diámetro de la excavación, inmediatamente después de ejecutado un avance.

Las chapas de forma corrugada, tienen perforaciones a lo largo de las bridas laterales, las cuales se van uniendo con pernos y tuercas galvanizados, para de esta manera ir ensamblando el anillo de soporte lo cual permitirá el montaje del anillo en arcos de una longitud que será determinada por las condiciones de estabilidad del suelo, especialmente en las zonas donde debido al bajo tiempo de autosoporte del suelo.

Los diámetros del túnel en sección circular pueden variar desde 1.2 metros hasta 8 m en condiciones normales, y en caso de necesitarse dimensiones superiores, el constructor los podrá realizar bajo un diseño especial.

Este método es indicado cuando la excavación debe realizarse mediante pequeñas aperturas que requieren ser soportadas lo más pronto posible.

El proceso constructivo de un túnel con el sistema **Tunnel Liner** consiste principalmente en los siguientes componentes básicos:

1. Exploración de las condiciones del suelo
2. Construcción de pozos de acceso
3. Excavación
4. Control de la excavación
5. Consolidación del suelo
6. Manejo del material
7. Control ambiental y seguridad
8. Control topográfico
9. Instalación de las Láminas de Recubrimiento



6.1.1. EXPLORACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL SUELO

Antes de realizar el diseño de la obra e iniciar la ejecución de la misma, se debe llevar a cabo una investigación del suelo muy detallada a lo largo de la alineación propuesta. Como resultado de la misma es posible que sea necesario profundizar o hacer más superficial el túnel o incluso alterar su alineación para evitar condiciones de suelo adversas e interferencias.

Una vez las condiciones del suelo son conocidas, se puede diseñar la ubicación del túnel, las láminas a utilizar y seleccionar los posibles métodos de construcción acorde a los requerimientos particulares.

Es recomendable realizar sondeos hasta 16 pies (5 m) de profundidad por debajo de la cota batea prevista y efectuar ensayos de penetración estándar.

6.1.2. CONSTRUCCION DE POZOS DE ACCESO

Existen varias técnicas para construir un pozo, tales como:

- Entibado en madera
- Tablestacas
- Recubrimiento con placas "Tunnel Liner"
- Recubrimiento de concreto *in situ*

En muchos túneles la primera operación es la perforación de un pozo de acceso. Un pozo de acceso puede ser perforado como tal y ser posteriormente abandonado, pero usualmente este tendrá una función permanente y su instalación y diseño deberá ser tal que contemple ambos objetivos.

El manejo del agua es de vital importancia; toda el agua que logre entrar, rápidamente encontrarán su camino al piso del pozo a menos que sea interceptada. Otro riesgo es el levantamiento del piso debido a la presión de agua cuando existen estratos impermeables por debajo del nivel del piso

Los pozos deben perforarse independientemente del tipo de suelo ubicado por encima del Túnel a los que servirán como acceso; usualmente existe algún grado de escogencia del estrato que debe atravesar el túnel, pero no la hay para los estratos del pozo.

Los requerimientos principales para un pozo de acceso multi-proposito son:

- A. Disponibilidad desde el inicio de la construcción.
- B. El área mínima aceptable depende de la longitud y el diámetro del túnel a ser excavado (excepto los túneles de corta longitud y pequeño diámetro), sin embargo el requerimiento mínimo es de 13 o 16 pies (4 o 5 m) de diámetro para tener un espacio suficientemente para el equipo de evacuación del material proveniente de la excavación y la colocación de una escalera con canastilla de seguridad para el acceso



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

- de los trabajadores. También el diámetro del pozo debe ser cuando menos 11h veces el diámetro del túnel ya que resultaría difícil soportar adecuadamente la abertura formada por la intersección de dos cilindros de igual tamaño.
- C. El área de trabajo debe estar razonablemente nivelada y disponer de espacio para una grúa y un lugar donde almacenar los materiales. Las cargas superficiales pesadas, como aquellas producidas por el apilamiento de las placas de recubrimiento, deben mantenerse alejadas del perímetro del pozo. Un pluma es usualmente utilizada en obras urbanas para evacuar el material proveniente de la excavación.
 - D. El lugar de trabajo debe tener un buen acceso para el recibo de materiales y la evacuación de desechos.
 - E. El primer pozo de acceso debe ser usado para bajar la alineación del túnel desde la topografía superficial.

Una gran ventaja del recubrimiento por segmentos como las placas "Tunnel Liner", es que en terrenos difíciles y húmedos, cada segmento puede colocarse en su sitio con un mínimo de excavación y el anillo completo desarrolla inmediatamente su total resistencia a la compresión tan pronto todos los segmentos que lo conforman han sido instalados. Dependiendo de la profundidad, diámetro, y condiciones del terreno se pueden requerir vigas de refuerzo con las placas de recubrimiento. El recubrimiento debe resistir cualquier presión hidrostática así como la presión del suelo.

Si el suelo es seco y firme, la excavación para cada anillo puede realizarse por completo antes de colocar el recubrimiento. Es importante la aplicación del grouting a cada anillo para llenar los vacíos, impermeabilizar y prevenir asentamientos y presiones desbalanceadas sobre el anillo.

Debe tenerse en cuenta asegurar que el peso del recubrimiento instalado tenga un soporte adecuado para que no se deslice hacia abajo. Es más importante aun, la aplicación completa y temprana del grouting cuando haya agua presente. Los anillos pueden comenzarse por encima del nivel del terreno creando una barrera de seguridad.

Hay varias consideraciones especiales en la construcción del piso o fondo de un pozo de acceso. Aún cuando este sea poco profundo, la presión del agua a nivel del piso debe ser considerada. La placa de base debe ser diseñada para resistir el empuje hacia arriba, considerando su propio peso y su anclaje al recubrimiento del pozo. Si hay indicios de nivel freático debajo del piso del pozo, se debe ejecutar una perforación de prueba como verificación. Se deben prever bombas y sumideros en suelos húmedos.

En las excavaciones que se inician al costado de un terraplén a nivel del suelo o por debajo del mismo, se deberá tener especial cuidado para prevenir la caída de materiales a la excavación.

En todo tipo de suelos, excepto los firmes, se deben utilizar escudos de avance de cubierta parciales o totales o escudos frontales. Una vez dentro del terraplén, la excavación del túnel se facilita.

RICAUURTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



6.1.3. EXCAVACIONES

Teniendo el resultado de los sondeos realizados, y de acuerdo al diámetro y longitud del túnel, se deberá establecer con anterioridad el método de excavación bien sea manual o mecánico que se utilizará.

El volumen de material a ser excavado y transportado será función del diámetro del túnel.

Deben evitarse sobre excavaciones para eliminar el riesgo de cargas puntuales sobre la estructura y disminuir la cantidad de mortero de inyección que debe aplicarse una vez armado el túnel.

Los métodos generales son: excavación manual, conductos hincados con gatos, taladros o equipo de perforación, excavación con tuneladora.

Excavación Manual

La excavación manual se puede llevar a cabo en suelo firme con un avance equivalente al de dos o tres anillos antes de instalar las placas de recubrimiento.

En un terreno susceptible a desmoronarse los anillos de placas de recubrimiento deben instalarse simultáneamente con el avance de la excavación.

En excavaciones manuales un escudo total o parcial (de cubierta) de avance, puede utilizarse en suelos extrusibles o movedizos. Pueden ser necesarios también escudos frontales en madera.

El uso de pilotes horizontales de acero o madera hincados en la cara del túnel para soportar el techo mientras se instala el recubrimiento primario recibe el nombre de *Forepoling*. Esta es una práctica común en suelos inestables para avanzar la ejecución o para construir un portal en el costado de un terraplén.

Estos pilotes son hincados adelante del avance del recubrimiento, con gatos hidráulicos apoyados sobre el recubrimiento mismo o sobre apoyos alternos. Si las cargas en los gatos son grandes, los flanches de las láminas de recubrimiento deberán ser arriostrados de tal forma que la carga sea distribuida a varios anillos. El propósito de este método de excavación es asegurar que ninguna área grande de cubierta quede eventualmente sin soporte.

Los tipos de suelo más inestables deben ser excavados con un escudo total de avance de cara cerrada o con una tuneladora, si el túnel es lo suficientemente largo para que su inversión sea justificada.



Conductos hincados con gatos

Se puede gatar tubería a través de suelos que no sean extrusibles o movedizos, con la evacuación simultánea del suelo. Se requiere muy poca inyección de grouting con este método y al concluir el recubrimiento final estará listo. Para tuberías de mayor diámetro y grandes longitudes las cargas en los gatos serán de varios cientos de toneladas. La máxima longitud prácticamente ejecutable es de alrededor de unos 328 pies (100 m) en un buen terreno.

Escudos de avance

Un escudo es usualmente requerido en terrenos frágiles no cohesivos tales como arenas movedizas, gravas o limos y en suelos bajo presión de agua, usualmente con aire comprimido. Una excavación con escudos de avance consta de tres partes básicas:

1. El cuerpo frontal con el borde de corte el cual usualmente es de 21h pulg. a 3 pulg. más grande que el cuerpo central para reducir la fricción.
2. El cuerpo central que aloja el suelo proveniente de la excavación y los equipos de gateo.
3. El cuerpo posterior en el cual se instalan los anillos que conforman las placas de recubrimiento.

Los escudos de avance pueden ser totales (todo el perímetro) como en el caso de suelos movedizos, o parciales (de cubierta).

La capacidad de empuje de los gatos debe ser de unas 1320 lb. (600 Kg) por metro cuadrado de cara.

El problema principal es su direccionamiento debido a la falta de uniformidad de la presión del suelo sobre la superficie del escudo y la presencia de rocas en la cara. Estos dos elementos generalmente inclinan la excavación hacia abajo. La presión de contacto en los escudos aumenta con el paso del tiempo, por lo que deben mantenerse en movimiento y ser lo más cortos posible para minimizar el área de contacto.

Los anillos de recubrimiento con láminas "Tunnel Liner" son ensamblados en el cuerpo posterior e inyectados con grouting una vez avanza la excavación.

En arcillas muy blandas, limos o arenas finas movedizas, la cara del cuerpo frontal o escudo es cerrada en acero, actuando como muro de contención con compuertas a través de las cuales el suelo es excavado y removido.

6.1.4. CONTROL DE LA EXCAVACION

En terrenos inestables es importante que el frente de avance se proteja continuamente. Métodos como las cubiertas metálicas, enfilamiento o escudo frontal, combinados o por



separado, dan excelentes resultados para controlar el frente de avance de la excavación bajo estas condiciones inestables.

Cubierta Metálica

En la medida que avance la excavación manual del frente de ataque, se debe colocar apoyada en un extremo en el anillo de Tunnel Liner previamente ensamblado y firmemente incrustada en el frente de excavación en el otro, una cubierta metálica que soportará temporalmente el terraplén, hasta que un nuevo anillo del Tunnel Liner sea ensamblado, bajo la protección de la misma. A partir de ese momento, el nuevo anillo de Tunnel Liner sustituirá en sus funciones a la cubierta metálica y es entonces cuando esta podrá ser desplazada hacia adelante con la ayuda de gatos hidráulicos apoyados sobre soportes temporalmente fijados al flanche del Tunnel Liner recién ensamblado, lo suficiente para proteger la excavación para el anillo siguiente.

Escudo Frontal

El frente de la excavación será apoyado por un escudo frontal constituido por chapas metálicas trapezoidales. Estas cubrirán toda la superficie del frente de la excavación. Las placas se deberán apoyar a presión contra el terreno mediante párales telescópicos extensibles con ajuste mediante dispositivo de rosca. Los párales se apoyarán sobre los flanches del Tunnel Liner ya ensamblado para permitir la excavación del frente.

Tanto las chapas que componen el escudo frontal como en los parales se apoyarán sobre refuerzos de acero tipo cantonera. Las placas metálicas que forman el escudo frontal se retiran de una en una.

Después de excavar un volumen de suelo suficiente para la instalación de un nuevo anillo, se ensamblarán las placas superiores del Tunnel Liner, que quedarán empernadas por la junta flanchada al anillo anterior y apuntaladas contra el piso del túnel. Después de que todas las láminas del escudo frontal sean transferidas hacia adelante, el espacio excavado permitirá el complemento del nuevo anillo.

La cámara de trabajo debe estar protegida al frente por el escudo frontal y en el techo con las láminas del Tunnel Liner. Después de que esté ensamblado el anillo, el proceso se repite de nuevo y así y sucesivamente hasta el final.

Enfilamiento

En caso de ser necesario instalar el Tunnel liner bajo un terraplén menor al recomendado, podrá ser utilizado el método de enfilamiento, consistente en excavar perforaciones horizontales de 8 a 12 pulg. (20 a 30 cm) del diámetro, espaciadas de 2 a 3 veces el diámetro de las mismas. La cantidad de perforaciones dependerán del tipo de suelo y del diámetro o luz del Tunnel Liner.



Después de excavar cada perforación, se colocará una armadura compuesta de 4 varillas longitudinales de 5/8 pulg. y flejes circulares de 3/16 pulg. cada 4 pulg. (10 cm). Las perforaciones se vaciarán con una mezcla de concreto fluido con agregado grueso de pequeño diámetro y resistencia mínima de 2,175 psi.

6.1.5. CONSOLIDACIÓN DEL SUELO

Según sea el caso se le debe hacer tratamiento preliminar al suelo lo cual tiene como objetivo el control del agua y el fortalecimiento de las fuerzas cohesivas.

Esto puede lograrse mediante:

1. Abatimiento del nivel freático
2. Grouting de poros y fisuras
3. Congelamiento
4. Aire a presión

Abatimiento del nivel freático

Dependiendo de las condiciones del lugar y de la permeabilidad del suelo, puede realizarse el abatimiento mediante pozos de drenaje, pozos profundos desaguados por bombas, o filtros; esto es usualmente efectivo hasta una profundidad de unos 18 pies, por lo tanto solo se utiliza en túneles superficiales o en pozos de acceso.

Además para favorecer el drenaje del agua infiltrada, el túnel deberá excavar en contrapendiente y ejecutando en el pozo de acceso una excavación de dimensiones suficientes que permitan la operación de una bomba sumergida.

Grouting

En caso de presentarse suelos con baja capacidad portante, que afecten tanto la parte inferior como superior del túnel y teniendo en cuenta otras complicaciones, se deberá adoptar un procedimiento de consolidación con inyecciones a presión de un fluido de relleno (grouting) en perforaciones alrededor del túnel. La dureza y la fluidez del grouting se deben determinar adecuadamente de modo que la mezcla consolidada no se convierta en un obstáculo durante la excavación.

Materiales de Grouting

Partículas en suspensión. Cemento ordinario tipo Portland es usado en gravas y arenas de gradación gruesa y también para rellenar fisuras. Para una penetración máxima, se utilizan concentraciones progresivas en inyecciones sucesivas. El curado inicial ocurre aproximadamente a la hora.



Congelamiento

El congelamiento exitoso de un suelo permeable húmedo produce consigo una impermeabilización y un fortalecimiento sustancial del suelo no cohesivo. Debe haber presencia de agua para formar hielo; la fortaleza adquirida depende de la temperatura de congelamiento, el contenido de humedad y la naturaleza del suelo.

Aire a presión

Es utilizado algunas veces con o sin escudo en túneles sujetos a presiones hidrostáticas debajo de ríos o canales o en túneles con suelo poroso debajo del nivel freático. Se requiere una cantidad adecuada de relleno para contener el aire a la presión requerida en el túnel.

6.1.6. MANEJO DEL MATERIAL

La disposición del material excavado tiene dos componentes; la horizontal, desde el frente de avance del túnel hasta el pozo de acceso; y la vertical desde el fondo del pozo hacia la superficie.

Horizontal

En túneles de gran diámetro, es recomendable el uso de vagones sobre rieles, que se pueden mover con la ayuda de un motor eléctrico. Este vagón sirve tanto para el retiro del material excavado, como para llevar las láminas de ensamblaje hacia el frente de trabajo. Pueden también utilizarse en estos casos bandas transportadoras. En los túneles de un diámetro más pequeño se pueden utilizar carretillas sobre tablas de madera.

Vertical

En los pozos de acceso debe ser prevista la instalación de plumas u otro sistema mecánico o manual para evacuar rápidamente el material excavado desde el fondo del pozo hasta la superficie y suministrar las placas al frente de trabajo.

6.1.7. CONTROL AMBIENTAL Y SEGURIDAD

Ventilación

Para favorecer las condiciones de oxigenación y suministro de aire fresco se deberá utilizar ventilación forzada en los siguientes casos: Túneles con diámetro menor de 63 pulg. (1.60 mt) y longitudes a partir de 98 pies (30 mt); túneles con diámetro mayor de 63 pulg. (1.60 mt) y longitudes a partir de 197 pies (60 mt).



Medición de Gases

Debe contarse con un equipo de medición que permita detectar los gases nocivos tanto explosivos como inertes que encuentren a lo largo de la excavación; con el fin de tomar las medidas necesarias de manera que no se ponga en riesgo la seguridad de la obra ni la salud de los trabajadores.

Se debe contar también con sistemas apropiados de alarma, un equipo adecuado de primeros auxilios y el personal capacitado para ello, así como con equipos y elementos de comunicación, iluminación, seguridad, etc. para una eventual emergencia.

6.1.8. CONTROL TOPOGRÁFICO

La pendiente y el alineamiento definidos en el diseño deben ser controlados con el uso de equipos topográficos adecuados cada tres anillos de avance.

6.1.9. INSTALACIÓN Y ENSAMBLE DE LAS LÁMINAS

Los anillos son ensamblados entre sí mediante pernos y tuercas de 5/8 pulg. X 11/2 pulg. distribuidos a lo largo de los flanches circunferenciales del anillo. Las placas de cada anillo se ensamblan entre sí (juntas longitudinales) mediante pernos y tuercas de las mismas dimensiones, pero con cuadrante y arandelas de presión; este sistema permite que el perno quede firmemente alojado en la placa sin girarse mientras que se aprietan las tuercas desde el interior de la estructura.

La excavación y el ensamble de las placas en túneles de diámetros pequeños hasta 60 pulg. (1.50 mt) no da espacio para más de un trabajador en el frente de trabajo. El tamaño de las cuadrillas y sus rendimientos para túneles excavados en suelos con penetraciones estándar son entre 5 y 20 golpes por pie, sin presencia de agua.

Los vacíos que eventualmente se generen por sobre-excavación entre la cara externa del túnel y el terreno, deberán ser rellenados para prevenir cargas puntuales que originen esfuerzos de flexión sobre alguno de los anillos. Para ello debe utilizarse un material de relleno fluido, expansible y de buena resistencia a compresión (grouting) o algún otro conglomerado, la relación de la mezcla normalmente usada es de 1:10 (cemento:arcilla); este procedimiento dependiendo de las condiciones locales y del método de aplicación, puede ser:

- a) Manual: Después del ensamblaje del anillo, su cara externa debe ser emboquillada a mano con un material arcilloso.
- b) Mecánico: En anillos alternados, o todos los anillos para diámetros mayores de 63 pulg. (1.60 m), tendrán que ser rellenados con mortero fluido.

Este relleno deberá ser hecho a través de niples dispuestos en placas ubicadas apropiadamente, donde se conectará la manguera de inyección. El mortero debidamente



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUARTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

dosificado tendrá que ser mezclado con equipo eléctrico o mecánico. El material de relleno debe tener las características siguientes: fluidez, levemente expansible y de razonable resistencia a la compresión. La bomba tendrá que inyectar el material a una presión alrededor de 29.4 psi (2.0 kgf/cm²).

Durante la inyección, debe ser chequeado en los anillos el "sonido hueco" con lo que se evidencia la existencia de vacíos; en caso de que se evidencie esta existencia, una nueva inyección en este lugar tendrá que ser ejecutada.

Estas inyecciones deben realizarse una vez finalizado el cierre de cada anillo, nunca aplazando dicha actividad para el siguiente día.

Un patrón de inyección de grouting para el recubrimiento primario debe ser establecido en la etapa de diseño. Usualmente perforaciones de 2 pulg. en los anillos en las posiciones de las 2 y las 10 en punto, espaciados longitudinalmente cada 5 a 10 pies son suficientes. Una mezcla de cemento, arena y bentonita con agua es usualmente usada para rellenar los vacíos alrededor del recubrimiento.

Siempre se presentan asentamientos del terreno encima de los túneles, los cuales pueden minimizarse utilizando procedimientos constructivos y de inyección de grouting adecuados, evitando daños a edificios, servicios públicos y superficies aledañas.

Se debe tener cuidado de evitar una presión excesiva de inyección de grouting que pueda deformar el recubrimiento. Un método simple para revisar que la inyección sea completa, consiste en golpear las placas con un martillo para detectar espacios de sonido hueco.

De ser necesario aumentar la estanqueidad del **Tunnel Liner**, para prevenir la infiltración del mortero, un retal de fieltro o espuma se puede introducir entre las láminas.

6.2. CONSIDERACIONES A TENER:

- **La etapa de diseño:** debe incluir investigaciones de campo apropiadas que permitan evaluar con un nivel de certeza alto las cargas a que estará sometido el túnel. La exploración los análisis que se requieran y la presentación del informe debe ceñirse a lo estipulado en la norma de la EAAB – ESP NSR- 10. Igualmente se deberán tener en cuenta las cargas que se tendrán durante la etapa de construcción las cuales pueden variar de las cargas finales durante operación.
- **Esfuerzos de Trabajo:** Los esfuerzos de trabajo en el material resultantes no deben exceder del 50% del mínimo valor del límite elástico del material.



- **Criterios de diseño:** El diseño debe basarse en la norma AASHTO DIVISION I SEC 16 Steel Tunnel Liner Plates ("Standard specification for highway bridges", Div 1 - Design). Se deben considerar como mínimo los siguientes criterios:

- * Resistencia de las juntas: las uniones deben tener como mínimo la resistencia requerida para resistir la carga total soportada por el "liner"
- * Rigidez mínima para instalación: el anillo de recubrimiento debe tener una rigidez suficiente para resistir las cargas desbalanceadas de los procesos constructivos normales (presión de las inyecciones de contacto, vacíos locales o cargas concentradas)
- * Resistencia al pandeo
- * Deflexión

6.3. ALCANCE

Suministro e instalación de materiales

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

Se recomienda 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

El contratista deberá prever depósitos temporales en obra para el almacenamiento de materiales y equipos que se utilizarán en la construcción del túnel, tales como: sacos de cemento, bombas de inyección de mortero, trompo de mezcla, etc .. La cantidad y el tamaño de estos depósitos serán función del volumen del material a almacenar. Se deberá prever también un área para el almacenamiento de las placas.

Características de la estructura

El contratista deberá realizar la instalación del tunnel liner de 17 metros de longitud, para su construcción deberá tener en cuenta con los siguientes detalles constructivos: Es una



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

estructura de tubería circular, el espesor de la lámina a utilizar en el túnel liner es de calibre 14 pi, con una referencia de 48", un diámetro de 1.2 metros. Cada módulo consta de 45.7 cm. Se debe tener una altura mínima de relleno de 1.50 metros.

Las placas para recubrimiento del túnel son láminas de acero acanaladas de dos flanches, negras, galvanizadas o con recubrimiento epóxico, de espesor variable según diseño, las láminas de recubrimiento están diseñadas para suministrar una alta y continua rigidez anular y una alta resistencia a compresión en las juntas longitudinales. La combinación de estas dos características evitan la formación de rótulas en las juntas otorgándole al anillo una resistencia mayor a flexión la cual resulta útil para mantener la forma de la estructura durante la instalación.

Para el caso de tunnel liner a instalar, en el proceso constructivo, el contratista deberá realizar como primera operación la sobre- excavación donde irán localizados los pozos 27 y 28 que funcionara como punto de acceso al tunel. Para este caso se tendrá una contemplado una función doble, de acceso y construcción del pozo respectivo tendrá una función permanente y su instalación y diseño deberá ser tal que contemple ambos objetivos.

El contratista deberá suministrar todos los materiales necesarios para el armado de la tubería del tunnel liner; utilizar las chapas metálicas corrugadas, según el diámetro de la tubería a instalar, las cuales deberán ser fabricadas de hojas de acero al carbono

El contratista deberá realizar el revestimiento en concreto en función de las especificaciones del diseño y de la agresividad del medio, generalmente es usual revestir las láminas con concreto en obra total o parcialmente con un espesor de concreto entre 2 y 4 pulgadas (5 y 10 cm), para lo cual deberá utilizarse malla electro-soldada como refuerzo con varilla de 5 mm de diámetro espaciada 6 pulgadas (15 cm) entre centros.

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, aun cuando ellas no estuvieren indicadas en los planos ni hubieren sido determinadas en el diseño.

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

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 del Tunnel Liner.

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.

RICAURTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



FORMA DE PAGO

Medida y Pago La medición para el pago será metro lineal por instalación de tubería. El pago incluye la ejecución de todas las actividades necesarias para la instalación del túnel liner, en perfecto estado, debidamente aprobados por el interventor.

7 . VIADUCTO

7.1. VIADUCTO EN ESTRUCTURA METALICA

Se refiere a las actividades necesarias para realizar la instalación de la tubería de la red de conducción, sobre los tramos en los cuales la tubería no pueda ser instalada sobre el suelo de fundación, de acuerdo a las características del terreno.

7.1.1. ALCANCE

En general, la estructura de viaducto está compuesta por los siguientes componentes:

Cuatro columnas, clasificadas así: una a la entrada y otra a la salida del viaducto de tipo A y Dos en el medio de tipo B.

- Detalle Columna Tipo A:

Son columnas de 0.40 m * 0.40 m construidos en concreto de 3000 psi, con una longitud de 0.70m.

Una zapata de 1.50m * 1.50 * 0.30 de espesor, según diseño. Se establece una doble parrilla en hierro 8# 5/8 de longitud 1.60m.

- Detalle Columna Tipo B:

Son columnas de 0.40 m * 0.40 m construidos en concreto de 3000 psi. Con una longitud de 3 metros.

Una zapata de 1.50m * 1.50 * 0.30 de espesor, según diseño. Se establece una doble parrilla en hierro 8# 5/8 de longitud 1.60m.

7.1.1.1. EXCAVACION

Las excavaciones para zapatas de columnas y cimientos deberán ser ejecutadas en los anchos y profundidades indicados en el plano. Los costados de las excavaciones para las zapatas deberán ser perfectamente verticales y el fondo nivelado horizontalmente. Todas estas operaciones se harán por medio manual. Las excavaciones de zapatas se harán teniendo cuidado de excavar la última parte (20cm) con herramienta apropiada para que el fondo presente una superficie lisa, fuerte y nivelada para iniciar el fundido del cimiento.



Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación de la construcción y con el fin de que se tomen las medidas del caso, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de la cimentación. Si algún sitio de la excavación del piso para la fundación se afloja, el material suelto deberá removerse y reemplazarse con material seleccionado o con concreto según lo determine la Interventoría, lo cual se reconocerá en el ítem correspondiente.

Se considerará como sobre-excavación, la situada por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos o aprobados explícitamente por la Interventoría. El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de sobre-excavación que resultare en las operaciones, bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de los agentes naturales de construcción o por cualquier otra causa. Cualquier material excavado en exceso, sin orden de la interventoría será reemplazado por relleno en recebo compactado, todo esto por cuenta del contratista.

El Contratista deberá ejecutar, a sus expensas, otras actividades tales como entibar, acodalar, entarimar, bombear agua, retirar derrumbes y cualquier otra que se requiera para proteger la excavación y que sea ordenada por la Interventoría o adoptada por criterio propio. Cuando el Contratista considere necesario entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas o para prevenir accidentes, podrá utilizar cualquier sistema y los costos respectivos correrán por su cuenta.

7.1.1.2. ZAPATA EN CONCRETO 3000 PSI (INCL.FORMALETA)

Se refiere este ítem a la construcción de zapatas individuales en concreto reforzado, de acuerdo con las especificaciones y detalles consignados en los planos estructurales.

Este ítem incluye formaletas, acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como el desencofrado de la cimentación.

Ejecución

Se deben consultar y verificar los diseños entregados.

Se debe verificar que el solado de limpieza se haya ejecutado de acuerdo a las especificaciones y diseños.

Se deben verificar dimensiones y localización de las zapatas según los diseños.

Se debe realizar el replanteo de las zapatas sobre el concreto de limpieza.

Se deberá figurar, armar y colocar el refuerzo de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del diseño estructural.

En el refuerzo se deberán verificar diámetros, longitudes de traslape y recubrimientos.

Se chequeará colocación y plomos de las respectivas formaletas.

Se transportará, y se vaciará el concreto progresivamente por medios manuales o mecánicos sin que éste produzca segregación.

Se realizará el vibrado del concreto por medios mecánicos o manuales.

Retiro de la formaleta y se realiza el proceso de curado del concreto.



Si el concreto es premezclado (preparado en planta); el proveedor deberá garantizar al CONTRATISTA el cumplimiento de las especificaciones para la mezcla de concreto; según la norma NSR 10.

7.1.1.3. COLUMNA EN CONCRETO 3000 PSI

Consiste en la construcción de columnas en concreto reforzado, que funcionarán como elementos estructurales; los cuales transmitirán las cargas a la cimentación y al suelo de fundación. Las columnas en concreto reforzado se realizarán de acuerdo con las especificaciones y detalles consignados en los planos estructurales. Este ítem incluye formaletas, acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como desencofrado de los elementos.

Ejecución

Se deben consultar y verificar los diseños arquitectónicos y los estructurales.

Replantear ejes, verificar niveles y localizar las columnas.

Se deben verificar dimensiones de los elementos, según los diseños.

Se deberá figurar, armar y colocar el refuerzo de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del diseño estructural.

En el refuerzo se deberán verificar diámetros, longitudes de traslape y recubrimientos.

Armar, levantar y apuntalar formaletas.

Verificar plomos y dimensiones de los elementos.

Preparación, transporte y vaciado del concreto dentro de las formaletas, reduciendo al mínimo la altura de caída de éste.

Se vibrará el concreto por capas, de tal manera que se pueda evitar la segregación de los agregados y la formación de burbujas de aire.

Retiro de formaleta de los elementos, y proceso de curado del concreto.

Resanar y aplicar acabado exterior.

Verificar plomos y niveles para aceptación.

7.1.1.4. ESTRUCTURA METALICA

La estructura metálica para el soporte de la tubería estará compuesta por una cercha cuyos cordones principales son Cordón superior dos ángulos de 2" * 2" * 5/16" y Cordón inferior dos ángulos de 2" * 2" * 5/16" , la celosía en Angulo de 2" * 2" * ¼" , según diseño anexo.

El contratista debe incluir además la tornillería necesaria para el ensamble de las diferentes secciones de cercha metálica en el viaducto.



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUARTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

Para las estructuras metálicas, las soldaduras deben llevarse a cabo de tal forma que el material de soldadura quede depositado satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta y que se reduzcan al mínimo las distorsiones y los esfuerzos por la retracción del material. Las caras de fusión y las superficies circundantes deberán estar libres de escorias, aceites o grasas, pinturas, óxidos o cualquier sustancia o elemento que pueda perjudicar la calidad de la soldadura. Las partes o elementos que se estén soldando deberán mantenerse firmemente en su posición correcta por medio de prensas o abrazaderas.

Toda la soldadura debe dejarse enfriar libremente y no forzarse al descenso de su temperatura. Después de cada paso de soldadura se removerá completamente toda la escoria que pueda haber quedado. El metal de soldadura una vez depositado debe aparecer sin grietas, inclusiones de escoria, porosidades grandes, cavidades ni otros defectos de posición. La porosidad fina, distribuida ampliamente en la junta soldada podrá ser aceptada o no a juicio del interventor. El metal de la soldadura deberá fundirse adecuadamente con el de las piezas por juntar, sin socavación seria o traslapeo en los bordes de la soldadura, la cual debe pulirse con esmeril para presentar contornos sólidos y uniformes.

En las juntas que presentan grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades o en que el metal de soldadura tienda traspasar el de las piezas soldadas sin fusión adecuada, las porciones defectuosas se recortarán y escoplarán y la junta se soldará de nuevo. Las socavaciones se podrán reparar depositando más metal. Antes del montaje y colocación de las estructuras metálicas, éstas recibirán por lo menos dos manos de pintura anticorrosiva y esmalte sintético.

7.1.2. CONSIDERACIONES

En caso de lluvia, el Contratista deberá mantener las excavaciones y zanjas libres de agua, estos costos de equipos y trabajos (motobombas, sobre excavaciones, etc.), van por cuenta del Contratista.

Los siguientes trabajos se consideran implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones.

- Control de agua durante todo el proceso de la construcción de la obra.
- Las vallas y señales para seguridad en la zona en donde se efectúen los trabajos.
- La reparación de conexiones domiciliarias que se dañen en los trabajos de excavación.
- La adecuada disposición de los materiales.

El Constructor debe suministrar oportunamente todos los materiales que se requieran para la ejecución de las obras manteniendo una cantidad en bodega, de tal manera que se garantice el desarrollo normal de los trabajos y se suplan posibles eventos de escasez. Dichos materiales y demás elementos que el Constructor emplee en la ejecución de las obras, deberán ser de primera calidad.



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUARTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

El Interventor delegado, podrá rechazar los materiales suministrados por el Contratista si no los encuentra conformes a lo establecido en las normas técnicas. El material rechazado deberá retirarse del lugar de la obra, sustituyéndolo con material debidamente autorizado. La obra defectuosa si a ella hubiere lugar, se corregirá por parte del Constructor a satisfacción de la Interventoría sin lugar a reconocimiento económico adicional.

El Constructor de la obra será responsable de los materiales suministrados para el desarrollo de la obra hasta que sean debidamente entregados a la Interventoría. Estos materiales deberán someterse a posibles pruebas e inspecciones solicitadas por el Interventor en cualquier lugar y/o momento durante el periodo de fabricación, embalaje, montaje y en general en cualquier etapa anterior a la recepción final.

Si hubiese necesidad de retirar algún material de la obra a juicio de la Interventoría, y si no se hiciera dentro del periodo señalado a su reemplazo o corrección, la Interventoría podrá reemplazarlo o corregirlo como lo estime conveniente y cargar al Constructor los costos ocasionados por esta actividad. De continuar con las anomalías, el Interventor podrá dar por terminado el Contrato suscrito, motivado en el incumplimiento.

Medida y Pago

La medición para el pago del viaducto será por suma global. El pago incluye la ejecución de todas las actividades necesarias en la construcción del viaducto, en perfecto estado y tubería instalada y probada, debidamente aprobados por el interventor.

GAVIONES.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas metálicas, y el suministro, transporte y colocación de material de relleno dentro de las canastas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Interventor.

MATERIALES

Canastas metálicas: Las canastas metálicas deberán estar formadas de alambre de hierro galvanizado de triple torsión, con huecos hexagonales, de las características indicadas a continuación.

Características del alambre:

Galvanizado en caliente con zinc de noventa y nueve por ciento (99 %) de pureza.

- El diámetro mínimo del alambre para la malla deberá ser de tres milímetros (3.0 mm).
- El diámetro mínimo del alambre para las aristas y bordes deberá ser de tres milímetros con ocho décimas (3.8 mm).

RICAUARTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

- La resistencia a la tracción deberá estar entre treinta y ocho y cincuenta kilogramos por milímetro cuadrado (38 a 50 Kg./mm²), cuando se verifique de acuerdo a lo establecido en el método de ensayo INV E-501.

- El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser de doscientos sesenta gramos por metro cuadrado (260 gr/m²) de acuerdo a la norma de ensayo INV E-505.

En proyectos en donde se requiera un recubrimiento adicional al alambre, por la agresividad del medio, quedará a criterio del diseñador establecer el tipo de protección que se utilice, pudiendo ser asfalto, o un recubrimiento de P.V.C.

Características de la malla para gavión

En la norma INV E-506 "Elaboración de canastas de alambre para gaviones y colchogaviones" se indica la nomenclatura de los elementos que integran el gavión, así como su configuración y detalles de fabricación. Además, la malla deberá cumplir con los siguientes requisitos: - La abertura de malla deberá ser tipo ocho (8) por diez (10) centímetros.

El alambre de los amarres deberá tener un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm). - El alambre de los templetos deberá tener un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm). - La canasta metálica deberá llevar diafragmas conformando celdas. Las medidas nominales de los gaviones y su número de celdas se muestran en la tabla.

Medidas nominales y número de celdas de los gaviones

LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	NÚMERO DE CELDAS	VOLUMEN (m ³)
2.0	1.0	1.0	2.0	2.0
3.0	1.0	1.0	3.0	3.0
4.0	1.0	1.0	4.0	4.0
2.0	1.0	0.5	2.0	1.0
3.0	1.0	0.5	3.0	1.5
4.0	1.0	0.5	4.0	2.0

Todos los bordes y aristas deberán ser rematados envolviendo los alambres de la malla alrededor del alambre de borde por lo menos dos veces y media, con excepción de la unión de los paneles laterales y diafragmas con la base, que podrán ser doblados con una sola abertura de malla, de conformidad con la norma INV E-506 "Elaboración de canastas de alambre para gaviones y colchogaviones".

Material de relleno

El material podrá consistir en rocas de canto rodado o de cantera, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren por la exposición al agua o a la intemperie, que contengan óxido de hierro con excesiva alcalinidad, con compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta.

RICAURTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

La masa unitaria del material deberá ser, cuando menos, de mil doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (1250 kg/m³).
Deberá cumplir, además, con los requisitos descritos a continuación.

Granulometría

El tamaño de los fragmentos de roca deberá estar entre diez (10) y treinta (30) centímetros. En ningún caso, el material de relleno podrá ser menor a diez centímetros (10 cm).

FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción del Interventor.

El precio unitario incluirá, también, los costos por concepto del suministro e instalación de abrazaderas, alambre, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el gavión en su sitio.

La ejecución del ítem se medirá por metros cúbicos (M³)

Enrocado de Protección

DESCRIPCIÓN

Generalidades

Este trabajo consiste en la preparación de la superficie de apoyo para la construcción de cualquier tipo de rellenos cuando la superficie de cimentación se encuentre bajo agua o tenga una consistencia y una saturación muy alta. Con la construcción del enrocado se busca obtener una capa de piso por encima del agua de tal manera que se pueda construir el dique de protección contra inundaciones adecuadamente.

MATERIALES

Los materiales por emplear en la construcción de los enrocados pueden proceder de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas y provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables.

Deberán, además, cumplir los siguientes requisitos:

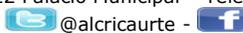
Granulometría

El tamaño máximo no deberá ser superior a los dos tercios (2/3) del espesor de la capa compactada.

- El porcentaje en peso de partículas menores al tamiz de 25.0 mm (1"), será inferior al treinta por ciento (30%).

RICAUURTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte - Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
ALCALDIA DE RICAUURTE
NIT No. 890.680.059-1
RIC-1400-05.030

Resistencia a la abrasión

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Generalidades

Sera el Interventor quien autorizara al Constructor el mejoramiento de las rasantes donde se construirán los rellenos con "Enrocado". Los trabajos de construcción de los enrocados se deberán efectuar según procedimientos puestos a consideración del Interventor y aprobados por éste. No será objeto de pago los enrocados que se ejecuten por parte del Constructor sin la autorización de la Interventoría.

MEDIDA

La unidad de medida para los enrocados será el metro cúbico (m3) de material compactado, aceptado por el Interventor, en su posición final, aproximado al metro cúbico completo.

FORMA DE PAGO

El trabajo de enrocado se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir los costos inherentes a los trabajos de colocación, conformación y compactación de los materiales utilizados en la construcción de los enrocados y, en general, todo costo relacionado con su correcta construcción, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor, incluyendo los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor.

IMPACTO URBANO

Generalidades:

Para que no se presenten incomodidades y perturbaciones a los vecinos, si los hay, y demás problemas que puedan generar este tipo de obras, el contratista o persona encargada originara mediante programas detallados la solución a estos, como pueden ser la circulación de vehículos, la disposición de los sitios de trabajo de los materiales a colocar, los desvíos necesarios muy bien demarcados para los peatones y/o vehículos, y otros problemas que se puedan originar deben ser consultados y aprobados por el propietario de la obra o a quien El haya encargado para tal función.

El contratista o persona encargada por el propietario conservará permanentemente mediante protecciones adecuadas,

- Valla de hasta 8m².
- Señales preventivas, señales reglamentarias (señal metálica móvil con Angulo de 1" * ½" * ½", pintado con electroestática con tablero en lámina galvanizada C20).

RICAUURTE PROSPERO, CON EQUIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal – Teléfonos: 8317743 – 8338560 Código Postal: 252410

 @alcricaurte -  Alcaldía de Ricaurte

www.ricaurte-cundinamarca.gov.co



- Conos de guía con franja reflectiva H = 0.90

El contratista deberá tomar todas las medidas pertinentes para conservar durante el tiempo que duren los trabajos y hasta la entrega final todas las zonas aledañas, zonas de trabajo y todos los servicios existentes que interfieran con la obra y reparará los daños y deterioros por causa de los trabajos .

Manejo de la Obra:

El propietario o persona encargada suministrara al contratista los planos de construcción, las coordenadas y puntos de referencias básicas para la localización de las obras Civiles y/o Arquitectónicas. La conservación de las referencias básicas correrá por cuenta del contratista, siendo requerida la aprobación por escrita del propietario o encargado de la obra (al igual que por sus Diseñadores proyectistas (Ingenieros y/o Arquitectos) si el caso lo amerita) para removerlas, sustituirlas o modificarlas y el Contratista será responsable de las consecuencias de cualquier remoción o daño de la exacta reinstalación de dichas referencias.

El contratista o persona encargada manejará cuidadosamente la disposición de accesorios, materiales, maquinaria y herramientas en los sitios de trabajo.

El transporte de los materiales de descapote, desmontes, demoliciones, excavaciones y laborees de limpieza se hará en forma inmediata y directa de las áreas de trabajo a las zonas de disposición aprobadas siguiendo las especificaciones indicadas para esto.

Medida y Pago

La medición para el pago del ítem impacto urbano será por valor global. El pago incluye la ejecución de todas las actividades necesarias para evitar la prevención y mitigar las incomodidades a vecinos y al medio ambiente, debidamente aprobados por el interventor.

FIRMA: Miguel Araque.
OC. 1020725720
ING. MIGUEL ANGEL ARAQUE
MATRICULA 25202237504 CND


ARQ. JOSE FERNELLY CHARRY PRADA
SECRETARIO DE PLANEACION, PROYECTOS Y URBANISTICA