



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO

“CONSTRUCCION MURO EN GAVIONES PARA LA ESTABILIZACION DE LA VIA CEPITÁ-ALTO DE JAIMES SECTOR EL BARRO-LLANADAS EN AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE CEPITÁ SANTANDER”.

1,1P EXCAVACIONES VARIAS Y/ O CONGLOMERADO Y/O ROCA:

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundaciones de las estructuras a las cuales se refiere el presente artículo, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los documentos del proyecto. Comprende, además, la construcción de sistemas de apuntalamientos y entibados, encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que sea necesario para la ejecución de los trabajos de excavación; así como el retiro posterior de encofrados y ataguías. Incluye también, la remoción, el transporte, la disposición de todo material generado por las actividades de excavación y limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo. No se incluyen en este artículo las excavaciones producidas para cualquiera de las estructuras consideradas en artículos específicos dentro de las presentes especificaciones, salvo que las mismas hagan referencia a este.

Clasificación. Excavaciones varias y/o conglomerado y/o roca

Se refiere a los trabajos de excavaciones varias de cualquier material, sin importar su naturaleza ni la presencia de la tabla de agua o nivel freático.

Materiales. Los materiales provenientes de las excavaciones varias que sean adecuados según lo dispuesto por las presentes especificaciones, y necesarios para la ejecución de rellenos deben ser almacenados por el constructor para aprovecharlos en su construcción, previa aprobación del interventor. Dichos materiales no se pueden desechar ni retirar de la zona de la obra para fines distintos a los definidos en los documentos del contrato, sin la aprobación previa del interventor. De igual manera, el constructor debe garantizar que el sitio de acopio de estos materiales no coincida con sitios de concentración de escorrentía, para evitar con esto pérdidas de material por lavado.

Los materiales de las excavaciones varias se consideran no utilizables para su uso en actividades propias del objeto contractual, si no cumplen con uno o más requisitos de los definidos en las presentes especificaciones. Estos materiales deben ser excavados, retirados y dispuestos en zonas destinadas para este fin, las cuales deben haber sido aprobadas por la autoridad ambiental competente, de acuerdo con lo establecido en los documentos del proyecto, y a los procedimientos aceptados por el interventor. Las excavaciones deben ser restauradas con materiales que cumplan con los parámetros establecidos en el artículo 610, Rellenos para estructuras.

Equipo. El constructor debe proponer, para consideración de la supervisión, los equipos más apropiados para las operaciones a realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar y su profundidad, los cuales no deben producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos, y deben asegurar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas posteriores.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Generalidades. El constructor debe notificar al supervisor, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas y levantamientos topográficos necesarios y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate.

Los bordes exteriores de las excavaciones deben ser delimitados perfectamente mediante estacas, jalones e hilos de demarcación de sus contornos. En las proximidades de toda excavación destinada a la cimentación de estructuras o a la instalación de alcantarillas, se debe colocar al menos una (1) estaca de referencia altimétrica. Es responsabilidad del constructor la conservación de la estaca de referencia altimétrica hasta la recepción de los trabajos; el interventor puede ordenar la paralización de las excavaciones que no cuenten con estas referencias.

Para las excavaciones en roca mediante procedimientos no detonantes, se debe contar con la aprobación previa del supervisor, para lo cual se requiere, mínimo, la siguiente información:

- Descripción del procedimiento de la actividad.
- Criterios de diseño para la selección de equipos, insumos, distribución de puntos de intervención y profundidad de intervención.



- Medidas de seguridad para la obra y terceros.

Toda excavación que presente peligro de derrumbes que afecten el ritmo de los trabajos, la seguridad del personal o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, debe ser protegida mediante técnicas aprobadas previamente por el supervisor.

Limpieza final. Al terminar los trabajos de excavación, el constructor debe limpiar y conformar las zonas laterales de la misma y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y a los procedimientos aceptados por el supervisor.

Medida. La unidad de medida de las excavaciones varias debe ser el metro cúbico (m³), aproximado a la décima (0,1), de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los documentos del proyecto y en la presente especificación o autorizadas por el supervisor. Todas las excavaciones deben ser medida por volumen ejecutado, verificado antes y después de llevarse a cabo el trabajo de excavación. El constructor debe permitir que el supervisor realice las mediciones y verificaciones que considere pertinentes antes de cerrar la excavación. Si el constructor cierra la excavación antes de que el supervisor realice las mediciones y verificaciones, se entiende que se aviene a lo que unilateralmente este determine.

Forma de pago. El trabajo de excavaciones varias se debe pagar al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con los documentos del proyecto, la presente especificación y según lo que sea aprobado por el supervisor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por este. El precio unitario debe cubrir todos los costos por concepto de la excavación, eventual perforación, fragmentación mediante el método aprobado por el interventor, remoción, cargue, transporte y descargue de todos los materiales excavados en las zonas de utilización o desecho, así como su correcta disposición en estas últimas.

1,2P DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consiste en la demolición de un tramo de berma cuneta existente que se encuentra fracturado y además es necesario para la construcción del muro en gaviones.

Equipo. Estos trabajos pueden ser adelantados de forma manual o mecánica utilizando un equipo demoledor eléctrico o de combustión.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS: Inicialmente se debe proceder a la delimitación y señalización del área a demoler, posteriormente de manera cuidadosa y debe demoler el concreto reforzado de este sector y luego realizar los cortes del refuerzo que se encuentran en la masa de concreto demolido.

Este material debe ser almacenado de la manera adecuada por sus características y dispuestos finalmente de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.

Medida. La unidad de medida debe ser el metro cuadrado (m²), aproximado a la décima (0,1), de elemento berma cuneta demolido el cual debe ser medido previamente en compañía del supervisor.

Forma de pago. El pago se debe hacer al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada, de acuerdo con esta especificación y aprobada por el supervisor. El precio unitario debe cubrir todos los costos en que incurra el contratista para la ejecución de la presente actividad.

1,3P CARGUE MANUAL Y TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE EXCAVACIONES Y DERRUMBES

DESCRIPCIÓN: Este trabajo estriba, única y exclusivamente en el cargue con personal y en el transporte de los materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos y el transporte de los materiales provenientes de derrumbes.

Materiales: MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS.

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la construcción del proyecto y que no sean aprovechables, Incluye también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal o descapote y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes.



Equipo. Los vehículos para el transporte de materiales se encuentran sujetos a la aprobación del supervisor y deben ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deben estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deben cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental; para tal fin, deben garantizar que en sus contenedores se evite el derrame o pérdida del material transportado y, con tal fin, la estructura de sus contenedores debe encontrarse en condiciones óptimas para el almacenamiento de los materiales.

Ejecución de los trabajos. La actividad de la presente especificación implica el cargue manual de los materiales provenientes de la excavación del proyecto y el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con lo indicado por el municipio y las indicaciones del supervisor. Por tanto, todas las actividades que se ejecuten en cumplimiento a esta especificación, deben acatar lo establecido en las normas y disposiciones ambientales.

Condiciones para el recibo de los trabajos. El supervisor solo debe medir el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los documentos del proyecto y sus instrucciones. Para efectuar la medición del transporte de materiales se debe requerir, también, que se hayan efectuado las mediciones de densidad seca o peso unitario seco del material en su posición original;

Medida. Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones los materiales deban ser transportados a una distancia mayor de mil metros (1 000 m), la unidad de medida debe ser el metro cúbico-kilómetro (m³-km). La medida corresponde al número de metros cúbicos, aproximado al metro cúbico completo, medido en su posición original, y multiplicado por la distancia total de transporte expresada en kilómetros, con aproximación al décimo de kilómetro.

Forma de pago. El pago de las cantidades de transporte de materiales determinadas en la forma indicada anteriormente, se debe hacer al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme con lo establecido en las condiciones del contrato y a las instrucciones del supervisor. El precio unitario debe cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos aquí expresados.

1,4P GAVIONES EN ALAMBREGALVANIZADO CAL. 12 DE 10X10 cm

Descripción

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas de mallas hexagonales de alambre de acero con revestimiento metálico, entrelazado en triple torsión (Nota), y el suministro, transporte y colocación de material de relleno dentro de las canastas, el acopio y acarreo dentro de la obra de las rocas para llenado de mallas de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios establecidos en los documentos del proyecto o aprobados por el supervisor.

Materiales

Canastas metálicas

Requisitos

Las canastas metálicas deben estar formadas de alambre de acero con recubrimiento metálico (o con recubrimiento metálico de triple torsión, con huecos de 10x10 cm y deben cumplir los requisitos de materiales y de fabricación establecidos en la NTC 5333 (ASTM A975).

Clasificación

Las mallas para gaviones y colcho gaviones se clasifican en cinco (5) estilos, en función del recubrimiento del alambre:

- Las mallas estilo uno (1) se elaboran con alambres de acero recubiertos con zinc (galvanizado).
- Las mallas estilo dos (2) se fabrican con alambres de acero recubiertos con una aleación de zinc, cinco por ciento (5 %) aluminio y metal de Misch (Zn – 5Al – MM).
- Las mallas estilo tres (3) corresponden a las del estilo uno (1), sobre las cuales se aplica un recubrimiento en PVC.
- Las mallas estilo cuatro (4) se elaboran con alambres de acero recubiertos con aluminio (aluminizados).



- Las mallas estilo cinco (5) concuerdan con las del estilo dos (2), sobre las cuales se aplica un recubrimiento en PVC.

Características de las mallas para gavión y colcho gavión

En la NTC 5333 (ASTM A975) se indica la nomenclatura de los elementos que integran tanto un gavión como un colcho gavión, así como su configuración y detalles de fabricación.

La canasta metálica debe llevar diafragmas conformando celdas de largo no mayor a un metro (1 m). Las medidas nominales de los gaviones y colchogaviones y su número de celdas se muestran en las Tablas 681 – 6 y 681– 7 respectivamente. Las tolerancias dimensionales antes del llenado se establecen en el numeral 681.5.2.2. El ancho, la altura y la longitud de una canasta para gavión o colchogavión al ser fabricada, no debe diferir, antes de su llenado, en más o menos cinco por ciento ($\pm 5\%$) en la menor dimensión y en más o menos tres por ciento ($\pm 3\%$) en las otras dos (2) dimensiones. El diámetro de los alambres debe cumplir con lo establecido en la Tabla 681 – 3, con una tolerancia según lo definido en las normas ASTM A641, ASTM A809 o ASTM A856, de acuerdo con el estilo de malla utilizado.

Material de llenado

El material de llenado puede estar conformado por rocas provenientes de una fuente aluvial o de cantera, que no exhiban un nivel elevado de meteorización. Debe estar razonablemente libre de materia orgánica, no debe tener óxido de hierro con excesiva alcalinidad o compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta.

Como alternativa para el material de llenado, se debe permitir el uso de residuos triturados y lavados de concreto. En cualquiera de los casos mencionados, o también si se realiza una mezcla entre materiales naturales y residuos de concreto, el material resultante debe cumplir los requisitos descritos en los planos y/o documentos técnicos.

El material deberá ser acopiado a una distancia no mayor de 20 m al sitio de obra, garantizando el espacio seguro de trabajo y la seguridad para transeúntes y vehículos que pasen por el sitio de la obra y por lo tanto deberá ser acarreado en carretillas para ser utilizado en la construcción. Lo anterior debido a que en el área de la obra no se cuenta con el espacio adecuado y seguro para el almacenamiento temporal de la roca y demás agregados para llenado de las mallas.

Geotextil de separación

Sobre la superficie compactada se debe instalar un geotextil de separación, el cual debe cumplir con lo especificado en el artículo 231 (norma INVIAS), separación de suelos de subrasante y capas granulares con geotextil, numeral 231.2.1.

Equipo

Se requieren, principalmente, equipos para el transporte del material de relleno y la eventual adecuación de la superficie sobre la cual se deben construir los gaviones o colchogaviones, así como herramientas manuales para las operaciones de tensionamiento, amarre y cierre de las canastas metálicas.

Ejecución de los trabajos

Generalidades

Los procedimientos que adopte el constructor para la construcción de gaviones y colchogaviones deben prevenir el deterioro del revestimiento de los alambres de las canastas.

Preparación de la superficie de apoyo

Cuando los gaviones requieran una base firme y lisa para apoyarse, esta puede consistir en una adecuación del terreno o una cimentación diseñada y construida de acuerdo con los detalles de los documentos del proyecto o lo aprobado por el interventor.

En el caso de adecuaciones del terreno, en función de los niveles definidos en los documentos del proyecto, se aplica lo contenido en las especificaciones de Excavaciones varias y Rellenos para estructuras, según sea el caso.

Colocación del geotextil de separación sobre la superficie de apoyo



Si los documentos del proyecto así lo indican, sobre la superficie compactada se debe instalar un geotextil de separación, labor que debe adelantarse de acuerdo con lo indicado en lo establecido en el proyecto.

Colocación y ensamble de las canastas

Las canastas vacías y completamente ensambladas se deben colocar en su posición final sobre la superficie preparada. Su amarre y llenado se debe realizar en su posición final; no se debe permitir el transporte de canastas llenas.

Los paneles que conforman las canastas metálicas se deben amarrar a través de las cuatro (4) aristas en contacto y los diafragmas con las paredes laterales. Antes del llenado, cada canasta se debe amarrar a las adyacentes, laterales e inferiores, a lo largo de todas las aristas en contacto, tanto horizontales como verticales y se deben poner los tirantes permanentes y temporales.

Para obtener un mejor alineamiento y terminado, se debe tensar la malla de las canastas metálicas antes del llenado, utilizando una palanca o una barra metálica; como alternativa para garantizar la regularidad del gavión o colchogavión y facilitar su llenado, se puede utilizar una formaleta de madera en las caras que no están en contacto con otros elementos del mismo tipo.

Las canastas de una misma fila o capa se deben rellenar por etapas, de manera que el nivel de llenado de ninguna canasta supere en más de trescientos milímetros (300 mm) el nivel de llenado de las canastas adyacentes. Las canastas se deben llenar a tope; al cerrar la tapa, no deben quedar vacíos en la parte superior de la canasta.

Terminadas las operaciones de relleno, se debe instalar la tapa de la canasta sobre la base y coserla a los bordes superiores de la base y de los diafragmas. Todas las costuras o amarres deben ser realizados de forma continua, atravesando todas las mallas con el alambre, alternativamente, con una vuelta simple y una doble

Colocación del geotextil de separación detrás de las canastas

Contra las caras de los gaviones o colchogaviones que van a quedar en contacto con los rellenos laterales se debe instalar un geotextil de separación; el geotextil se debe asegurar a las canastas por medios mecánicos suficientemente resistentes y convenientemente separados, de manera que el geotextil no se desplace durante la colocación y compactación de los rellenos laterales.

Ejecución de rellenos laterales

Los rellenos laterales de las estructuras de gaviones o colchogaviones se deben adelantar a medida que avanza su construcción, empleando los materiales indicados en los documentos del proyecto.

Los equipos y procedimientos deben ser los adecuados para lograr la densidad especificada en los documentos del proyecto; en el caso de uso de geotextiles de separación, los equipos y procedimientos deben lograr los requisitos de compactación sin afectar el geotextil.

Condiciones para el recibo de los trabajos

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se deben adelantar los siguientes controles principales:

- Comprobar el estado y el funcionamiento del equipo utilizado por el constructor.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad estipulados en la presente especificación.
- Revisar que el alineamiento y las pendientes y dimensiones de la obra se ajusten al diseño.
- El interventor debe medir, para efectos de pago, el trabajo correctamente ejecutado.

Medida

La unidad de medida de los gaviones y colchogaviones debe ser el metro cúbico (m³), aproximado a la décima (0,1). El volumen se debe determinar sumando los volúmenes de las canastas de gavión o colchogavión, según corresponda, instaladas y aprobadas por el interventor. Se deben medir por aparte, para pago, las excavaciones y los rellenos requeridos para la preparación de la fundación, los rellenos laterales y los geotextiles



Forma de pago

El pago se debe hacer al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con los documentos del proyecto, la presente especificación y según lo que sea aprobado por el interventor.

El precio unitario debe cubrir todos los costos por concepto de equipos, herramientas y mano de obra; suministro e instalación de las canastas; suministro de los rocas para el llenado de los gaviones, acarreo de las rocas para llenado dentro del área de los trabajos, una distancia de 20m y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo con los documentos del proyecto, la presente especificación y según lo que sea aprobado por el interventor.

1,5P ACERO DE REFUERZO

Descripción: Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los documentos del proyecto y esta especificación.

Materiales

Barras de refuerzo

Deben cumplir las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezca en los documentos del proyecto: NTC 161, ASTM A615 (Grado 420), NTC 2289 (ASTM A706), NTC 4013 (ASTM A767), ASTM A996, ASTM A955, ASTM A1035 y ASTM A184.

Las barras de refuerzo galvanizadas deben cumplir con la NTC 4013 (ASTM A767); las barras con recubrimiento epóxico con el numeral 9.2.2. de la norma AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications y con la NTC 4004 (ASTM A775) o la norma ASTM A934; las barras que se vayan a galvanizar deben cumplir con la NTC 2289 (ASTM A706).

El acero utilizado en el refuerzo para concreto compuesto por fibras dispersas de acero, debe ser corrugado y cumplir con la NTC 5214 (ASTM A820). Las fibras de acero, a su vez, deben tener una relación longitud-diámetro no menor a cincuenta (50) y no mayor a cien (100).

Masas teóricas de las barras de refuerzo

Para efectos de la comprobación de la designación y del pago de las barras, se deben considerar las masas unitarias que se indican en la siguiente tabla:

Barra	Diámetro nominal		Masa (kg/m)
	(mm)	(pulgadas)	
Nro. 2	6,4	1/4	0,250
Nro. 3	9,5	3/8	0,560
Nro. 4	12,7	1/2	0,994
Nro. 5	15,9	5/8	1,552
Nro. 6	19,1	3/4	2,235
Nro. 7	22,2	7/8	3,042
Nro. 8	25,4	1	3,973
Nro. 9	28,7	1 1/8	5,060
Nro. 10	32,3	1 1/4	6,404
Nro. 11	35,8	1 3/8	7,907
Nro. 14	43,0	1 3/4	11,380
Nro. 18	57,3	2 1/4	20,240

Equipo. Se requiere de equipo adecuado para el corte y el doblado de las barras de refuerzo. Se deben requerir, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

Ejecución de los trabajos. Se deben tener en cuenta las exigencias del ACI 318 y de la Norma Colombiana de Diseño de Puentes, en sus versiones vigentes, en todos los aspectos que resulten aplicables.

Planos y despiece. Antes de cortar el material según las formas indicadas en los documentos del proyecto, el constructor debe verificar además de las dimensiones y longitudes de los elementos en obra, las listas de despiece y los diagramas de doblado.

Doblamiento. Las barras de refuerzo deben doblarse en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores que los indicados en la norma NSR. El diámetro mínimo de doblamiento para estribos no debe ser



menor que los indicados en la norma NSR. El doblamiento de las barras se debe realizar en frío y a una velocidad moderada y debe evitarse el doblado a temperaturas inferiores a cinco grados Celsius (5 °C).

Colocación y amarre. Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, debe estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco debe ser quitado del acero. Las barras se deben colocar con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los documentos del proyecto, y se deben asegurar firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y el fraguado del concreto.

Las barras deben amarrarse con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de trescientos milímetros (300 mm), para lo cual se deben amarrar alternadamente. El alambre usado para el amarre debe ser del tipo negro calibre número dieciocho (nro. 18). No se debe admitir la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo. El supervisor debe revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el constructor inicie la colocación del concreto.

Traslapos y uniones. Los traslapos de las barras de refuerzo deben cumplir los requisitos establecidos en el ACI 318 y en la Norma Colombiana de Diseño de Puentes y se deben efectuar en los sitios mostrados en los documentos del proyecto o donde lo indique el supervisor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto. En los traslapos, las barras deben quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de manera que mantengan la alineación y su espaciamiento dentro de las distancias libres mínimas especificadas en relación con las demás varillas y las superficies del concreto.

Condiciones para el recibo de los trabajos

Controles

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo de construcción.
- Verificar que el corte, doblado, colocación y cuantía del refuerzo se efectúen de acuerdo con los documentos del proyecto, con esta especificación y con sus instrucciones.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

Calidad del acero. Las barras y mallas de refuerzo deben ser ensayadas en fábrica y sus resultados deben satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes NTC, ASTM o AASHTO. El constructor debe suministrar al interventor una certificación de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente en cada envío de refuerzo a la obra.

Medida. La unidad de medida debe ser el kilogramo (kg), aproximado al entero, de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el interventor.

Forma de pago. El pago se debe realizar al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada, de acuerdo con esta especificación y aceptada por el interventor.

El precio unitario debe cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por la mano de obra, materiales, patentes, equipos e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los documentos del proyecto, con esta especificación y lo aprobado por el interventor.

1.6P RELLENO MATERIAL COMÚN PARA ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales seleccionados provenientes de la misma excavación, de los cortes, o de otras fuentes, para rellenos adyacentes a la estructura en gaviones construida y poder recuperar la banca de la vía.

Materiales. Los materiales que se empleen en la construcción de rellenos para estructuras deben provenir de las excavaciones del proyecto, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; deben estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales; no deben tener características expansivas ni colapsables. Su empleo debe ser autorizado por el interventor.

Los documentos del proyecto deben indicar los tipos de material por utilizar en las diferentes partes de los rellenos para estructuras. En los siguientes numerales se presentan las características de los materiales típicos que se deben usar en



estos rellenos; los diferentes artículos, así como las especificaciones particulares, pueden establecer requisitos adicionales o diferentes a los aquí mencionados para cada uno de los tipos de material de relleno.

Equipo. Previo a la ejecución de actividades, el constructor debe presentar al supervisor las especificaciones de los equipos, así como la cantidad destinada de estos para las diferentes etapas del proceso constructivo del relleno, las cuales son evaluadas y juzgadas como apropiadas si se considera que pueden garantizar el cumplimiento de los parámetros necesarios para el recibo de la actividad.

Ejecución de los trabajos. Generalidades. Los rellenos con material seleccionado pueden ser realizados en la medida que se vaya construyendo los niveles de muro de gavión previo retiro formaleas y demás elementos empleados en la construcción.

Extensión y compactación del material. Los materiales de relleno se deben extender en capas preferiblemente horizontales y de espesor uniforme, las cuales deben ser lo suficientemente delgadas para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido, verificado en la totalidad del espesor de cada capa.

Condiciones para el recibo de los trabajos

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se deben adelantar los siguientes controles principales:

- Comprobar el estado y el funcionamiento del equipo de construcción.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Confirmar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables.
- Corroborar que los materiales cumplan los requisitos de calidad.
- Verificar el alineamiento, el perfil y las secciones de las áreas en las que se construyan los rellenos.
- Determinar la densidad de cada capa compactada. Este control se realiza en todo el espesor de cada capa realmente construida, de acuerdo con el proceso constructivo aprobado.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de relleno y material filtrante colocados conforme con la presente especificación.

Calidad de los materiales. De cada procedencia de los materiales empleados para la construcción de rellenos y para cualquier volumen previsto, se debe verificar el cumplimiento de las leyes vigentes. Durante la etapa de producción, el interventor debe examinar las descargas de los materiales, ordenando el retiro de aquellos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Calidad del producto terminado. En las obras concluidas, no se debe admitir ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas superficiales. En adición a lo anterior, se deben adelantar las comprobaciones de compactación.

Medida. La unidad de medida para los volúmenes de rellenos debe ser el metro cúbico (m³), aproximado a la décima (0,1), de material compactado, aceptado por el interventor, en su posición final.

Los volúmenes deben ser determinados con base en las áreas de las secciones transversales del proyecto localizado, verificadas por el supervisor antes y después de ser ejecutados los trabajos de relleno.

Forma de pago. El trabajo de rellenos para estructuras se debe pagar al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con los documentos del proyecto, la presente especificación y según lo que sea aprobado por el interventor. El precio unitario debe cubrir todos los costos por concepto de preparación y suministro de los materiales, así como almacenamiento, colocación, humedecimiento o secamiento, compactación y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los rellenos para estructuras de acuerdo con los documentos del proyecto, esta especificación y la aprobación del supervisor

1,7P CONCRETO CICLOPEO

Descripción. Esta especificación consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado del concretos de material cementante de tipo hidráulico de 17 Mpa en proporción 60% y la adición de material pétreo en proporción de un 40%

Materiales



Concreto estructural. Está conformado por una mezcla homogénea de material cementante, agregados, agua, aditivos y eventualmente adiciones suplementarias y/o complementarias; materiales que deben cumplir los requisitos básicos que se mencionan a continuación.

Cemento hidráulico. El cemento hidráulico y su suministro deben cumplir el artículo 501, Suministro de cemento hidráulico. Se pueden utilizar cementos bajo la denominación ASTM C150 y ASTM C595. El constructor debe presentar los resultados de todos los ensayos físicos relacionados con el material cementante, como parte del diseño de la mezcla. De igual forma, todo material cementante usado en obra debe ser de la misma marca, tipo y planta de fabricación al empleado en el diseño de la mezcla. Si por alguna razón el material cementante ha fraguado parcialmente o contiene terrones del producto endurecido, no se puede utilizar. Tampoco se debe utilizar el material cementante sobrante en bultos abiertos en jornadas anteriores, cuando este sea suministrado en bolsas.

Agregado fino. Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4,75 mm (nro. 4). Debe provenir de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado, a criterio del interventor. Cuando las arenas son de origen calizo, el porcentaje de arena de trituración no puede constituir más del quince por ciento (15 %) del agregado fino, o hasta el treinta por ciento (30 %) si con un programa experimental aprobado por el interventor se demuestra que no tienen incidencia en el comportamiento del concreto en estado endurecido.

En ningún caso, el agregado fino puede tener más de cuarenta y cinco por ciento (45 %) de material retenido entre dos tamices consecutivos de los mostrados en la Tabla 630 – 2.

Agregado grueso. Se denomina agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz de 4,75 mm (nro. 4). Dicho agregado debe estar compuesto de grava, grava triturada o roca triturada o su combinación o concreto triturado fabricado con cemento hidráulico que cumpla los requisitos para el agregado de este artículo. Sus fragmentos deben ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Debe estar exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla.

Agua. El agua que se emplee para las mezclas de concreto hidráulico o para el curado de las estructuras de concreto, debe cumplir los requisitos de la norma ASTM C1602. No debe contener aceites, ácidos, azúcares, detergentes, sólidos disueltos, sales, materia orgánica o cualquier otra sustancia perjudicial para el concreto terminado.

Agregado ciclópeo o pétreo. El agregado ciclópeo debe ser roca triturada o concreto terminado. En cualquier caso, canto rodado de buena calidad, preferiblemente angular y su forma tendiente a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no debe ser mayor que dos a uno (2:1). El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo depende del espesor y del volumen de la estructura de la cual forma parte. El material constitutivo del agregado ciclópeo no puede presentar un desgaste mayor de cuarenta por ciento (40 %), al ser sometido a la prueba en la máquina de Los Ángeles, según la norma de ensayo INV E-219 (NTC 93).

Equipo. Es responsabilidad del constructor disponer de los equipos y elementos para el suministro de los materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado del concreto estructural. También, equipos y elementos necesarios para la ejecución de juntas, equipos para limpieza, reparaciones, etc.

Producción de la mezcla de concreto. La producción del concreto debe cumplir los lineamientos establecidos en la NTC 3318 (ASTM C94), tanto para el concreto producida in situ como para el concreto producido por un proveedor externo, en planta externa.

Mezcla en el sitio. Se permite el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, previa aprobación del interventor, cuya capacidad no debe exceder de tres metros cúbicos (3 m³).

Formaleta. El constructor debe suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los documentos del proyecto. Las formaletas se deben poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los documentos del proyecto,

Vibradores. Los vibradores para la compactación del concreto deben ser de tipo interno simple y tener una intensidad suficiente para producir la plasticidad y la adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales. Para fundiciones delgadas, donde las formaletas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se deben emplear vibradores externos de formaleta, reglas y mesas vibratorias, entre otras. En la selección del



equipo más apropiado para cada elemento estructural se recomienda consultar el documento ACI 309R, Guía para la consolidación del concreto.

Ejecución de los trabajos. El constructor es el responsable de garantizar que se cumpla con la elaboración de un producto de la calidad y especificación requerida, será el responsable de la fabricación del concreto hidráulico (de 17Mpa), colocación del mismo en proporción del 60% y adición del material ciclópeo en la proporción de diseño (40%) y su debida colocación.

Elaboración de la mezcla concreto hidráulico. Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se debe efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la NTC 3318 (ASTM C94). Y cuando se hace manualmente debe cumplir con la exigencias y requerimientos técnicos planteados por la interventoría.

Vibración. El concreto colocado se debe consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se debe operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

Acabado del concreto ciclópeo. Todas las superficies de concreto deben recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaleas, la disposición del agregado pétreo o ciclópeo debe ser sobresaliendo del elemento para que sea un elemento que amortigüe la velocidad del agua. Independiente del tipo de acabado establecido por el diseñador en los documentos del proyecto, se deben mantener los recubrimientos mínimos establecidos en el diseño.

Curado

Toda fundida de concreto debe ser curada correctamente para lo cual el constructor deberá mantener la humedad adecuada en el concreto vaciado y preferiblemente emplear aditivos que garanticen el curado adecuado de la batea.

Medida

La unidad de medida del concreto ciclópeo debe ser el metro cúbico (m³), aproximado a la décima (0,1), de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada; aprobada por el interventor.

Forma de pago

El pago se debe hacer al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada, de acuerdo con esta especificación y aprobada por el supervisor. El precio unitario debe cubrir todos los costos en que incurra el contratista para la ejecución de la presente actividad.

1,8 P_ CONCRETO DE 21 MPA PARA RECONSTRUCCION DE CUNETAS

Descripción. Esta especificación consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de material cementante de tipo hidráulico, utilizados para la reconstrucción de la cuneta de acuerdo con los documentos del proyecto.

Materiales

Concreto estructural. Está conformado por una mezcla homogénea de material cementante, agregados, agua, aditivos y eventualmente adiciones suplementarias y/o complementarias; materiales que deben cumplir los requisitos básicos que se mencionan a continuación.

Cemento hidráulico. El cemento hidráulico y su suministro deben cumplir el artículo 501, Suministro de cemento hidráulico. Se pueden utilizar cementos bajo la denominación ASTM C150 y ASTM C595. El constructor debe presentar los resultados de todos los ensayos físicos relacionados con el material cementante, como parte del diseño de la mezcla. De igual forma, todo material cementante usado en obra debe ser de la misma marca, tipo y planta de fabricación al empleado en el diseño de la mezcla. Si por alguna razón el material cementante ha fraguado parcialmente o contiene terrones del producto endurecido, no se puede utilizar. Tampoco se debe utilizar el material cementante sobrante en bultos abiertos en jornadas anteriores, cuando este sea suministrado en bolsas.

Agregado fino. Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4,75 mm (nro. 4). Debe provenir de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado, a criterio del



interventor. Cuando las arenas son de origen calizo, el porcentaje de arena de trituración no puede constituir más del quince por ciento (15 %) del agregado fino, o hasta el treinta por ciento (30 %) si con un programa experimental aprobado por el interventor se demuestra que no tienen incidencia en el comportamiento del concreto en estado endurecido.

En ningún caso, el agregado fino puede tener más de cuarenta y cinco por ciento (45 %) de material retenido entre dos tamices consecutivos de los mostrados en la Tabla 630 – 2.

Agregado grueso. Se denomina agregado grueso la porción del agregado retenida en el tamiz de 4,75 mm (nro. 4). Dicho agregado debe estar compuesto de grava, grava triturada o roca triturada o su combinación o concreto triturado fabricado con cemento hidráulico que cumpla los requisitos para el agregado de este artículo. Sus fragmentos deben ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Debe estar exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla.

Agua. El agua que se emplee para las mezclas de concreto hidráulico o para el curado de las estructuras de concreto, debe cumplir los requisitos de la norma ASTM C1602. No debe contener aceites, ácidos, azúcares, detergentes, sólidos disueltos, sales, materia orgánica o cualquier otra sustancia perjudicial para el concreto terminado.

Equipo. Es responsabilidad del constructor disponer de los equipos y elementos para el suministro de los materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado del concreto estructural. También, equipos y elementos necesarios para la ejecución de juntas, equipos para limpieza, reparaciones, etc.

Producción de la mezcla de concreto. La producción del concreto debe cumplir los lineamientos establecidos en la NTC 3318 (ASTM C94), tanto para el concreto producida in situ como para el concreto producido por un proveedor externo, en planta externa.

Mezcla en el sitio. Se permite el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, previa aprobación del interventor, cuya capacidad no debe exceder de tres metros cúbicos (3 m³).

Formaleta. El constructor debe suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los documentos del proyecto. Las formaletas se deben poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los documentos del proyecto,

Vibradores. Los vibradores para la compactación del concreto deben ser de tipo interno simple y tener una intensidad suficiente para producir la plasticidad y la adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales. Para fundiciones delgadas, donde las formaletas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se deben emplear vibradores externos de formaleta, reglas y mesas vibratorias, entre otras. En la selección del equipo más apropiado para cada elemento estructural se recomienda consultar el documento ACI 309R, Guía para la consolidación del concreto.

Ejecución de los trabajos. El constructor es el responsable de garantizar que todos los ensayos necesarios se realicen. Los informes deben ser entregados rutinariamente al interventor, el profesional a cargo del diseño, a los proveedores de material y a la autoridad competente que verifique el cumplimiento de la calidad o que tome acciones correctivas.

Elaboración de la mezcla. Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se debe efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la NTC 3318 (ASTM C94). Y cuando se hace manualmente debe cumplir con la exigencias y requerimientos técnicos planteados por la interventoría.

Vibración. El concreto colocado se debe consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se debe operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

Acabado. Todas las superficies de concreto deben recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaletas. El tipo de acabado depende de lo establecido por el diseñador, en los documentos del proyecto, para cada estructura en particular. Independiente del tipo de acabado establecido por el diseñador en los documentos del proyecto, se deben mantener los recubrimientos mínimos establecidos en el diseño.



Curado. Toda fundida de concreto debe ser curada correctamente para lo cual el constructor deberá mantener la humedad adecuada en el concreto vaciado y preferiblemente emplear aditivos que garanticen el curado adecuado de la batea.

Medida. La unidad de medida del concreto de 21 mpa debe ser el metro cúbico (m³), aproximado a la décima (0,1), de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada; aprobada por el supervisor.

Forma de pago. El pago se debe hacer al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada, de acuerdo con esta especificación y aprobada por el interventor. El precio unitario debe cubrir todos los costos en que incurra el contratista para la ejecución de la presente actividad.

1,9P CORTE Y SELLADO DE JUNTAS

Descripción. Este trabajo consiste en efectuar el corte de las juntas existentes y de las nuevas que se construyan por la reconstrucción de las cunetas. Estas deben cortarse a un espesor no mayor de 5 mm de espesor y una profundidad de 10 mm aproximadamente que permita la instalación de un cordón de polietileno de 1/4" previo la colocación del material elástico tipo poliuretano.

Materiales. Básicamente consiste en el suministro e instalación del Cordón de poliuretano de 1/4" de diámetro material y se instala el material elástico sellante.

Ejecución de los trabajos. Determinar los tramos a intervenir y proceder al corte de la junta utilizando dispositivo mecánico o eléctrico con discos para concreto para realizar la aserrada de la junta a las dimensiones señaladas en el proyecto. Posteriormente se debe limpiar y retirar los sobrantes del procedimiento realizado. Posteriormente y antes de proceder a la instalación del Cordón en polietileno e instalación del material elástico debemos cerciorarnos que la junta esté limpia y se encuentre seca.

Acabado. Al terminar el proceso se debe observar un Cordón de material plástico instalado uniforme y continuo, sin protuberancias

Curado. Para el espesor de material elástico a instalar tendremos un periodo de curado de aproximadamente 24 horas.

Medida. La unidad de medida del sello de juntas debe ser el metro (m), aproximado a la décima (0,1), de Cordón en polietileno y sellante plástico correctamente suministrado e instalado; aprobada por el supervisor.

Forma de pago. El pago se debe hacer al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada, de acuerdo con esta especificación y aprobada por el supervisor. El precio unitario debe cubrir todos los costos en que incurra el contratista para la ejecución de la presente actividad.

1,10P SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NT 1600

Descripción. Esta actividad corresponde al suministro e instalación de geotextil no tejido en la espalda del muro en gavión y en el lateral que quedará en contacto con material de suelo.

Materiales. Corresponde al suministro e instalación de geotextil NO TEJIDO 1600

Ejecución de los trabajos

Este elemento se instalará desde el primer nivel de gaviones contruidos antes de proceder con los rellenos con material seleccionado actuando como un separador de partículas entre la canasta y el material de lleno. Así se procederá a medida que se construyen los gaviones se van ejecutando los llenos a su espalda e instalando previamente el geotextil hasta alcanzar la altura total del muro.

Medida. La unidad de medida debe ser el metro cuadrado (m²), aproximado a la décima (0,1), de geotextil suministrado e instalado correctamente aprobad por el supervisor.



Alcaldía Municipal de Cepitá
NIT. 890. 204. 699 - 3
Cepitá Corazón del Cañón del Chicamocha

Forma de pago. El pago se debe hacer al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada, de acuerdo con esta especificación y aprobada por el supervisor. El precio unitario debe cubrir todos los costos en que incurra el contratista para la ejecución de la presente actividad.

