CONSTRUCCIÓN DE CANALES EN CONCRETO Y MEJORAMIENTO DEL CERRAMIENTO PERIMETRAL DEL AERÓDROMO JERÓNIMO DE AGUAYO DEL MUNICIPIO DE MÁLAGA SANTANDER

Contenido

CAPITULO 1. PRELIMINARES....4
1.1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CERRAMIENTO....4
1.2. EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN....5
1.3. DESMONTE Y RETIRO DE CERRAMIENTO EXISTENTE (INCLUYE CARGUE Y RETIRO) 6
1.4. DEMOLICIÓN MANUAL DE VIGA CIMENTACIÓN CERRAMIENTO EXISTENTE 7
1.5. CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL DE DEMOLICIÓN 8
1.6. CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN 10
CAPITULO 2. CONCRETO REFORZADO PARA CERRAMIENTO....11
2.1. ACERO DE REFUERZO (PARA ZAPATA CORRIDA, COLUMNAS, VIGAS) FY=420 MPA 11
2.2. CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) PARA ELEVACIÓN DE MUROS (ALTO: 1.60 METROS, LARGO: 2.50 METROS, ESPESOR: 0,10 METROS) INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 150X150X6MM 13
2.3. CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) PARA ZAPATA CORRIDA (0,60x0,20) ..15
2.4. CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) PARA COLUMNAS (0,20x0,20)....16
2.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIAL DE RELLENO COMPACTADO 17
2.6. CONCRETO CICLOPEO DE 17.5 MPA (2500 PSI) PARA DADOS ANCLAJE TUBERÍA CERRAMEINTO 20
2.7. CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) PARA VIGA 0.25X0.25 M 21
CAPÍTULO 3. CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA Y TUBERIA GALVANIZADA 23
3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA GALVANIZADA ESLABONADA CAL. 10, ALTURA DE 0.70 a 1.88 M, CON RECUBRIMIENTO EN PVC - COLOR VERDE, INCLUYE VARILLA N°2 PERIMETRAL. 23
3.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PARAL EN TUBO GALVANIZADO DE 2 PULGADAS e=2,0 MM, ALTURA:2,0M SEGÚN DISEÑO, CERRAMIENTO TIPO 1....24
3.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PARAL EN TUBO GALVANIZADO TIPO PESADO DE 2 PULGADAS e=2,0 MM, ALTURA:3,2M SEGÚN DISEÑO, CERRAMIENTO TIPO 2....25
CAPÍTULO 4. CONSTRUCCIÓN DE CANALES EN CONCRETO (365,89 METROS

4.3. EXCAVACIÓN MECÁNICA Y PERFILADO DE SECCIONES PARA CANALES EN MATERIAL COMÚN (INCLUYE ACARREO INTERNO) 27
4.4. ACERO DE REFUERZO FY=420 MPA (ESTRUCTURA DE CANAL Y TAPAS) 28
4.5. CONCRETO DE 28 MPA (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA MUROS Y PLACA DE CANAL 30
4.6. CONCRETO DE 21 MPA (3000) PARA TAPAS DE CANAL ESPESOR 0,15 M 31
4.7. CONCRETO CICLOPEO DE 17.5 MPA (2500 PSI) PARA MEJORAMIENTO BAJO PLACA DE CANAL 32
4.8. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RELLENO EN CRUDO DE RÍO PARA MEJORAMIENTO DE SUELO BAJO PLACA DE CANAL 33
4.9. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN (SOBRE ÁREAS DE CANAL EN TIERRA EXISTENTE).....35
4.10. CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN 37
4.11. CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL DE DEMOLICIÓN 38
CAPÍTULO 5. CONSTRUCCIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 40
5.1. EXCAVACIÓN MECÁNICA PARA CAJA DE INSPECCIÓN EN MATERIAL COMÚN.....40
5.2. ACERO DE REFUERZO FY=420 MPA 42
5.3. CONCRETO DE 28 MPA (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA MUROS Y PLACA DE CAJA 44
5.4. CONCRETO CICLOPEO DE 17.5 MPA (2500 PSI) PARA MEJORAMIENTO BAJO PLACA DE POZO.....44
5.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA (MARCO EN ACERO Y NÚCLEO EN CONCRETO) PARA CAJA DE INSPECCIÓN.....45
CÁPITULO 6. ADECUACIÓN DE FRANJAS DE SEGURIDAD (ancho 30 metros en ambos costados medidos desde el eje de la pista de aterrizaje). 47
6.1. LOCALIZACIÓN, REPLANTEO, CONTROL Y SEGUIMIENTOS DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DE LAS FRANJAS DE SEGURIDAD 47
6.2. DESCAPOTE MECÁNICO DE FRANJAS DE SEGURIDAD ESPESOR VARIABLE 49
6.3. CORTE EN MATERIAL COMÚN EN FRANJAS DE SEGURIDAD CON MAQUINARIA 50
6.4. CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL PROVENIENTE DE ACTIVIDADES DE DESCAPOTE.....50
6.5. RELLENO Y NIVELACIÓN CON MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LAS ACTIVIDADES DE CORTE EN LAS FRANJAS DE SEGURIDAD SEGÚN DISEÑOS TOPOGRÁFICOS. 51

MATERIALES 55
PROPORCIONES DE LAS MEZCLAS 60
FORMALETAS 61
MEZCLADO DEL CONCRETO 61
TRANSPORTE Y COLOCACIÓN 63
VIBRADO 63
CURADO Y PROTECCIÓN 64
ELEMENTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO 64
REPARACIONES EN EL CONCRETO 64
RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA 65
CLASES DE CONCRETO. 65

CAPITULO 1. PRELIMINARES

1.1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CERRAMIENTO

Consiste en la localización, control y medición de las obras por ejecutar, realizadas por medio de una comisión de topografía, siguiendo las referencias del proyecto y con la previa aprobación del Interventor, de tal manera que ocupen la posición indicada con relación a las edificaciones existentes y a los accidentes topográficos.

Se entiende por comisión de topografía aquel grupo humano que, con el apoyo del equipo topográfico convencional de precisión, esté en capacidad técnica de realizar las labores de que trata esta especificación.

El Contratista deberá evaluar el costo del personal, materiales y equipos solicitados en los formatos de Análisis de Precios Unitarios que hacen parte de los Pliegos de Condiciones, teniendo en cuenta que el replanteo, control y medición de la obra se hará durante todo el plazo del Contrato y que la utilización de la comisión de topografía podrá ser exigida por la Interventoría en cualquier momento.

La aprobación por parte del Interventor a los trabajos topográficos no releva al Contratista de su responsabilidad al cometer errores de localización o nivelación en uno o varios tramos de la obra.

La localización del proyecto se apoyará en los sistemas altimétricos y planimétricos suministrados por la Interventoría.

El error de cierre en centímetros para la nivelación no debe ser superior a la raíz cuadrada de la longitud de la línea de nivel, expresando dicha longitud en kilómetros.

MEDIDA

Metro cuadrado m2

FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2), en su proyección horizontal, aproximada al décimo de metro cuadrado, dentro de las zonas señaladas en los planos o autorizadas por el Interventor. Cuando el cómputo de la fracción centesimal del área desmontada y limpiada resulte mayor o igual a cinco centésimas de metro

cuadrado (≥0.05 m2), la aproximación a la décima se realizará por exceso y si resulta menor de cinco centésimas de hectárea (<0.05 m2), la aproximación se realizará por defecto.

1.2. EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN

Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural. Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales. Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Realizar cortes verticales para excavaciones de la cimentación propuesta para el cerramiento, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno. Realizar cortes inclinados para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes. Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación. Determinar mediante autorización escrita de La Interventoría, verificar los sitios donde se construirán los cerramientos (Tipo 1y Tipo 2), verificar las cotas y alineaciones correspondientes según los planos del proyecto.

MEDIDA

Metro cubico m3

FORMA DE PAGO

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (M3) en sitio, de acuerdo con los ejes de localización de la cimentación, los niveles del proyecto y las dimensiones estipuladas en los planos de diseño.

Estos cálculos serán aprobados por la INTERVENTORÍA. No se tendrán en cuenta volúmenes expandidos para la excavación.

El precio unitario de este ítem incluirá todos los costos de materiales utilizados para garantizar la estabilidad de la excavación, equipos y herramienta.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno ó el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

1.3. DESMONTE Y RETIRO DE CERRAMIENTO EXISTENTE (INCLUYE CARGUE Y RETIRO)

DESCRIPCIÓN

Esta especificación técnica describe los trabajos necesarios para el corte y retiro de la malla y la estructura que conforman un cerramiento existente. Los trabajos incluyen el corte de la malla, el desmantelamiento de la estructura de soporte, cargue, transporte y disposición final de los materiales provenientes de la actividad.

EJECUCIÓN

Este apartado describe la secuencia lógica de las actividades a realizar para el corte y retiro del cerramiento existente:

Inspección Preliminar:

- Se realizará una inspección del cerramiento para identificar los materiales de los que está compuesto y el método de fijación de la estructura de soporte.
- Se verificará la existencia de servicios públicos cercanos (cables, tuberías) y se tomarán las precauciones necesarias para evitar dañarlos.
- Se delimitará y señalizará el área de trabajo para restringir el acceso de personal no autorizado.

Corte de la Malla:

- Se cortará la malla utilizando cizallas, comenzando desde la parte superior y avanzando hacia abajo.
- Se cortará la malla en secciones manejables para facilitar su manipulación y retiro.
- Se tendrá precaución al cortar la malla para evitar que caiga de forma descontrolada y cause lesiones.

Desmantelamiento de la Estructura:

- Se desmontará la estructura de soporte de la malla.
- Se utilizará una esmeriladora con disco de corte para separar las uniones. Se deberá contar con personal capacitado para realizar este trabajo y se tomarán las precauciones necesarias con el uso del equipo.

Retiro del Material:

- Se retirarán la malla y los elementos de la estructura desmontada del área de trabajo.
- El material se clasificará y se separará según su tipo (metal, madera, malla) para facilitar su transporte y disposición.
- El material se cargará en carretillas o volquetas para su transporte a los sitios de disposición final autorizados.

EQUIPO

Herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será el número de metros cuadrados (M2) ejecutados. Su costo incluye herramientas, mano de obra para su correcta ejecución. El pago será según lo estipulado en el contrato.

1.4. DEMOLICIÓN MANUAL DE VIGA CIMENTACIÓN CERRAMIENTO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la demolición y remoción manual de vigas de cimentación de cerramientos existentes, sean estas de concreto simple, concreto reforzado o mampostería. La demolición se realizará con herramientas manuales o equipos menores, sin el uso de maquinaria pesada que pueda causar vibraciones excesivas o daños a estructuras adyacentes. La actividad abarca desde la preparación del área, se realizará el retiro del material demolición fuera de los límites de la obra a un sitio de disposición final autorizado, el ítem comprende la demolición manual, cargue y retiro del material proveniente de las actividades de demolición.

EQUIPO

- Herramienta menor.
- Retroexcavadora de llantas 410

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La demolición manual de viga de cimentación de cerramiento existente (incluyendo retiro) se medirá en metros cúbicos (M3) de viga efectivamente demolida y retirada,

de acuerdo con las dimensiones y ubicación indicadas en los planos o las instrucciones de la supervisión. No se medirán volúmenes o longitudes por fuera de lo especificado o de demoliciones no autorizadas.

1.5. CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL DE DEMOLICIÓN

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el cargue, retiro, transporte y disposición final del material proveniente de actividades de demolición, tales como concreto, revoques, morteros, u otros componentes constructivos no reutilizables ni reciclables dentro del proyecto. El Contratista deberá retirar dicho material tan pronto se genere y transportarlo hasta el centro de disposición final o aprovechamiento debidamente registrado y aprobado por la Interventoría y por la autoridad ambiental competente según el Plan de Manejo Ambiental.

El Contratista deberá separar previamente los residuos reutilizables, reciclables o peligrosos, según clasificación de la Resolución 1257 de 2021 y el Plan de Manejo de Residuos aprobado para el proyecto.

No se permitirá el acopio temporal de estos materiales en zonas de tránsito, bordes de excavaciones, en áreas verdes, ni sobre redes o estructuras existentes que puedan verse afectadas por el peso o la humedad del material. En caso de requerirse almacenamiento temporal, este deberá ser autorizado expresamente por la Interventoría y contar medidas de confinamiento, control de polvo, manejo de escorrentía y demás medidas de control ambiental necesarias. Será responsabilidad del Contratista obtener y presentar estas aprobaciones antes de iniciar la actividad.

Durante el transporte deberá asegurarse que los vehículos estén cubiertos con lonas o mallas para evitar la dispersión del material. Los vehículos empleados para la ejecución de la actividad deben cumplir con las normas vigentes de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas.

El personal deberá utilizar elementos de protección personal adecuados (tapabocas, guantes, botas con puntera, etc.) y cumplir con el programa de seguridad y salud en el trabajo.

El Contratista no podrá vender, regalar ni disponer el material en sitios distintos a los aprobados, ni permitir que terceros lo retiren sin autorización expresa de la Interventoría.

El Contratista será responsable de verificar que el sitio de disposición final cuente con todos los permisos y licencias exigidos por la autoridad ambiental. Asimismo, deberá presentar los manifiestos o certificados de disposición emitidos por el gestor autorizado, así como registros fotográficos y planillas de transporte cuando lo exija la Interventoría.

Todos los costos asociados al acondicionamiento del sitio de disposición, permisos, control ambiental, cargue, transporte y descarga del material, así como los sobrecostos derivados por el aumento de volumen de los materiales estructurales una vez demolidos, deberán incluirse dentro del análisis de este ítem.

El Contratista deberá prever el uso de equipos adecuados y en número suficiente para garantizar la ejecución eficiente de la actividad, sin afectar el avance general del proyecto.

NORMATIVA

- Ley 99 de 1993
- Resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Resolución 1257 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto
- Ley 1801 de 2016

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá el volumen del material demolido y retirado en metros cúbicos (M3) conforme a las cantidades generadas por demolición según las dimensiones estipuladas en los planos de diseño del proyecto o verificadas por la Interventoría en campo.

Estos cálculos deberán ser aprobados por la INTERVENTORÍA.

El precio unitario de este ítem incluirá todos los costos de la separación de residuos (cuando aplique), cargue, transporte, disposición final en sitio autorizado, gestión con el sitio de disposición final, control ambiental y administrativo.

El pago solo se autorizará cuando se haya verificado el cumplimiento de las condiciones técnicas, ambientales y administrativas, mediante inspección de la Interventoría y entrega de los soportes respectivos.

1.6. CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el cargue, retiro, transporte y disposición final del material resultante de excavaciones en material común que no sea requerido para rellenos, conformación de capas, nivelaciones u otras actividades propias del proyecto. El Contratista deberá retirar dicho material tan pronto sea generado y transportarlo hasta los sitios previamente aprobados por la Interventoría y por la autoridad ambiental competente según el Plan de Manejo Ambiental.

No está permitido mezclar este material con los Residuos de Construcción y Demolición producto de actividades de demolición de estructuras. Asimismo, no está permitido el acopio temporal de estos materiales en las inmediaciones de la obra, en bordes de zanjas excavadas, en áreas verdes, en zonas de tránsito vehicular o peatonal, ni cerca de tuberías, redes de servicios o estructuras que puedan verse afectadas por el peso o la humedad del material. En caso de requerirse almacenamiento temporal, este deberá ser autorizado expresamente por la Interventoría y contará con las medidas de seguridad y control ambiental necesarias. Será responsabilidad del Contratista obtener y presentar estas aprobaciones antes de iniciar la actividad.

El Contratista no podrá vender, regalar ni disponer el material en sitios distintos a los aprobados, ni permitir que terceros lo retiren sin autorización expresa de la Interventoría.

Se debe posibilitar el cargue y descargue del material evitando la dispersión de partículas. Durante el transporte deberá asegurarse que los vehículos estén cubiertos con lonas o mallas para evitar la dispersión del material. Los vehículos empleados para la ejecución de la actividad deben cumplir con las normas vigentes de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas.

Todos los costos asociados al acondicionamiento del sitio de disposición, permisos, control ambiental (como riego para control de polvo, protección de áreas circundantes), cargue, transporte y descarga del material, así como los sobrecostos derivados del coeficiente de esponjamiento del material excavado, deberán incluirse dentro del análisis de este ítem.

El Contratista deberá prever el uso de equipos adecuados y en número suficiente para garantizar la ejecución eficiente de la actividad, sin afectar el avance general del proyecto.

NORMATIVA

- Ley 99 de 1993
- Resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Resolución 1257 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto
- Ley 1801 de 2016

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá el volumen en banco (material excavado sin considerar el coeficiente de esponjamiento) en metros cúbicos (M3) que haya sido retirado de acuerdo con las dimensiones estipuladas en los planos de diseño del proyecto.

Estos cálculos serán aprobados por la INTERVENTORÍA.

El precio unitario de este ítem incluirá todos los costos de cargue, transporte, disposición final del material, acondicionamiento del sitio de disposición, gestión con el sitio de disposición final, control ambiental y administrativo.

El pago solo se autorizará cuando se haya verificado el cumplimiento de las condiciones técnicas, ambientales y administrativas, mediante inspección de la Interventoría y entrega de los soportes respectivos.

CAPITULO 2. CONCRETO REFORZADO PARA CERRAMIENTO

2.1. ACERO DE REFUERZO (PARA ZAPATA CORRIDA, COLUMNAS, VIGAS) FY=420 MPA

DESCRIPCIÓN

El ítem consiste en el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso, los requisitos de estas especificaciones, lo indicado en el Código Colombiano de construcciones Sismo-resistentes, y las instrucciones del

Interventor.

MATERIALES

Las varillas de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 4.200 Kg/cm2, de acuerdo con los planos, los cuales se ajustarán a las normas del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM- 1562 y ASTM-615-68 respectivamente.

Colocación del Refuerzo. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el Interventor. Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el Interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre negro. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el Interventor. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser de una (1) vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm. ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres en lo posible de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a las caras internas de la formaleta.

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

Recubrimiento para el Refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos y/o siguiendo la NSR 10.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago será el peso en kilogramos (kg) del acero de refuerzo colocado, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor.

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

Barra Nº	Diámetro Nominal Cms (y pulg.)		Pes Kg/m
2	0.64	(1/4)	0,25
3	0,95	(3/8)	0,56
4	1,27	(1/2)	0,994
5	1,59	(5/8)	1,56

Barra Nº	Diámetro Nominal Cms (y pulg.)		Pes Kg/m
6	1,91	(3/4)	2,24
7	2,22	(7/8)	3,042
8	2,54	(1)	3,97
9	2,86	(1-1/8)	5,06
10	3,18	(1-1/4)	6,40
11	3,49	(1-3/8)	7,91

El pago del refuerzo determinado en la forma anteriormente indicada se hará a los precios unitarios por kilogramo (kg) pactados en el contrato para cada tipo de acero indicado en los planos y referidos en los ítems citados del listado de las cantidades de obra. Dichos pagos cubrirán todos los costos directos e indirectos de ejecución del trabajo, incluyendo el suministro, transporte, corte doblaje, y colocación de las varillas de refuerzo en la forma especificada en los planos y estas especificaciones y recibidas a satisfacción del Interventor.

No se acepta como refuerzo estructural el hierro proveniente de demoliciones.

2.2. CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) PARA ELEVACIÓN DE MUROS (ALTO: 1.60 METROS, LARGO: 2.50 METROS, ESPESOR: 0,10 METROS) INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 150X150X6MM

DESCRIPCIÓN

Consiste en la construcción de pantallas en concreto reforzado para cerramientos Tipo 1, que funcionarán como elementos estructurales; los cuales transmitirán las cargas a la cimentación y al suelo de fundación, Las pantallas 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 pantallas. 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 traslapo 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. Verificar plomos y niveles para aceptación.

MATERIALES

Concreto de 3000 PSI, (21MPa); de resistencia a la compresión a los 28 días. El concreto deberá cumplir todas las especificaciones del capítulo C de la norma NSR 10, y adicionalmente deberá cumplir con las especificaciones de la norma ICONTEC. Se contempla la instalación de malla electrosoldada de 150x150x6mm.

HERRAMIENTA Y EQUIPO

Se deberá disponer de todos los equipos y herramientas necesarios para la preparación de la mezcla, transporte horizontal y vertical, vaciado, vibrado y curado del concreto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La ejecución del ítem se medirá por metros cúbicos (M3) de concreto debidamente ejecutado, previa verificación del cumplimiento de las especificaciones y normas, y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado del cálculo proveniente de los planos estructurales, o de las medidas en obra, aprobadas debidamente por la Interventoría.

El precio unitario incluirá todos los costos de suministro de materiales, transporte, vaciado, vibrado, y curado del concreto, desencofrado de los elementos; así como los trabajos complementarios que se requieran para la correcta ejecución del ítem, de acuerdo a los diseños estructurales, las especificaciones y las observaciones de la Interventoría.

2.3. CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) PARA ZAPATA CORRIDA (0,60x0,20)

DESCRIPCIÓN

Consiste en la construcción de zapatas corridas en concreto reforzado para cerramientos Tipo 1, que funcionarán como elementos estructurales; los cuales transmitirán las cargas al suelo de fundación, Las zapatas corridas se construirán en concreto reforzado de acuerdo con las especificaciones y detalles consignados en los planos estructurales.

Para la cimentación se utilizará un concreto f'c=3.000 psi, incluye vibrado y curado. Según diseños. Incluye: preparación, ensayos, transporte interno, obra falsa, colocación, protección, curado y todo lo que se considere necesario para garantizar la correcta manejabilidad y resistencia de la mezcla. Se deben realizar un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. No incluye refuerzo.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

Consultar Estudio de Suelos, Consultar Cimentación en Planos Estructurales, Verificar excavaciones, Verificar cotas de cimentación, Concreto de limpieza, Verificar localización y dimensiones.

PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN

Consultar Cimentación en Planos Estructurales, Verificar excavaciones, Verificar cotas de cimentación, Limpiar fondo de la excavación, Retirar materias orgánicas, Verificar y controlar espesor de la capa de concreto, Nivelar superficie, Verificar cotas inferiores de cimentación

HERRAMIENTA

Herramienta menor, formaleta cimientos, vibrador eléctrico

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cúbico (m3) de concreto para zapatas. Debidamente ejecutados y aprobados por la Interventoría, La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales y verificados en obra, El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: materiales, maquinaria, herramienta y mano de obra.

2.4. CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) PARA COLUMNAS (0,20x0,20)

DESCRIPCIÓN

Las columnas de amarre de muros se construirán utilizando concreto de 3000 psi (210 kg/cm2), de acuerdo con los detalles y diseños estructurales indicados en los planos siguiendo las especificaciones estipuladas para la elaboración del concreto.

El interventor deberá comprobar periódicamente por medio de ensayos de laboratorio las calidades de los materiales para establecer comparaciones con lo exigido en estas especificaciones.

MATERIALES

- Concreto de 3000psi
- Puntilla con cabeza
- Tabla de 30x300x2,5 cm
- Madera Repisa 3m
- Alambre negro cal. 18

HERRAMIENTA

- Herramienta menor.
- Vibrador de concreto a gasolina
- Alquiler de sección de andamio con tablón

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m3) de concreto debidamente ejecutados y aceptados por la Interventoría, La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales, equipos, herramientas y mano de obra. Las Columnas que presenten hierro expuesto se deberá demoler en ningún caso se permitirá arreglo de estas, los costos y gastos que acarree esta labor correrá por cuenta del contratista.

2.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIAL DE RELLENO COMPACTADO

RECEBO TAMAÑO MÁXIMO 1 PULGADA

El material para relleno junto a las estructuras del cerramiento Tipo 2, será el proveniente de excavaciones o los bancos de préstamo autorizados por la Autoridad Ambiental, el cual debe estar libre de escorias, desperdicios, materias vegetales, suelos caracterizadamente orgánicos y piedras de diámetro mayor al especificado más adelante. Los materiales para los rellenos y terraplenes, antes de ser transportados al sitio de utilización, deberán someterse a la aprobación del Interventor.

MATERIAL SELECCIONADO

Se denominará material seleccionado al proveniente de zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra, constituido por una mezcla densa de grava y arena, con un contenido de material que pase al tamiz No. 200, no menor del 5% ni mayor del 15%. El material seleccionado debe estar libre de materia orgánica, y en general, cualquier material objetable a juicio del Interventor, El material seleccionado deberá someterse a la aprobación del Interventor antes de ser transportado al sitio de utilización.

Bolo y material granular para mejoramiento de suelo Se denomina así a aquel material proveniente de zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra, aprobado por el interventor, cuyo objeto es mejorar el suelo de fundación del canal, cuando el terreno natural existente no garantice la estabilidad de la estructura.

Arena para cimentación de tubería Se denomina así a aquel material proveniente de zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra; el material que se utilice deberá estar constituida por materiales durables y libres de partículas descompuestas o materia orgánica, con tamaño de partículas entre 4.76 mm y 0.42 mm (tamiz No. 4 y No. 40.

Material granular para filtros Se denomina así a aquel material proveniente de zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra y que se ajuste a las especificaciones requeridas para funcionar como filtro de abatimiento de nivel freático.

Preparación de superficies de cimentación de terraplenes Antes de iniciarla construcción de un terraplén, la superficie de terreno natural, previamente descapotada y explanada, se debe compactar a la densidad óptima correspondiente al contenido de humedad propio del material. Antes de colocar el material de relleno, se escarificará la superficie y se humedecerá, según lo indique el Interventor, para lograr una mejor adherencia entre la fundación y el terraplén. Si el material resulta muy húmedo, deberá dejarse secar trabajando, si es necesario, con equipo de discos hasta que el contenido de humedad se reduzca a límites aceptables. El Contratista deberá buscar el suelo de cimentación aceptable, excavando hasta la profundidad que acuerde con el Interventor.

Preparación de superficies de cimentación de rellenos en zanjas La superficie inferior de las zanjas, especificada en los planos o la ordenada por el Interventor, se compactará a la densidad óptima correspondiente al contenido de humedad propio del material, previa evacuación de las aguas lluvias o freáticas almacenadas en la zanja.

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN

Las normas de construcción de terraplenes y rellenos que se describen a continuación tienen el carácter de generales. Cuando para una determinada obra se requieran especificaciones de construcción diferentes a las aquí estipuladas, se consignarán en los respectivos planos y primará n sobre las normas indicadas en el presente numeral. En material común El material común que se especifique para rellenos o terraplenes compactados, se extenderá en capas sensiblemente horizontales menores de 30 centímetros de espesor compactado. Antes de compactar cada capa, se procederá a retirarlos granos mayores de 10 centímetros y a desmenuzarlos terrones orgánicos que pueda haber en los materiales, utilizando rastrillo de discos u otro equipo similar; en caso de que no sea posible la destrucción de estos grumos, deberá n retirarse del relleno o terraplén. Una vez que se compruebe que el contenido de humedad y las

condiciones del material de una capa son satisfactorias, se procederá a la compactación con el equipo apropiado, a juicio del Interventor, hasta obtener una densidad entre el 95 % y el 110% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

El material que se especifique para rellenos o terraplenes semi-compactados, se extenderá en capas sensiblemente horizontales menores de 40 centímetros de espesor compactado.

Antes de compactar cada capa, se procederá a retirarlos granos mayores de 15 centímetros y a desmenuzarlos terrones orgánicos que pueda haber en los materiales, utilizando rastrillo de discos u otro equipo similar; en caso de que no sea posible la destrucción de estos grumos, deberán retirarse del relleno o terraplén. Una vez que se compruebe que el contenido de humedad y las condiciones del material de una capa son satisfactorias, se procederá a la compactación con el equipo apropiado, a juicio del Interventor, hasta obtener una densidad entre el 80% y el 85 % de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

El material que se especifique para rellenos o terraplenes conformados, se extenderá en capas sensiblemente horizontales menores de 50 centímetros de espesor compactado. Antes de compactar cada capa, se procederá a retirar los granos mayores de 20 centímetros y a desmenuzar los terrones orgánicos que pueda haber en los materiales, utilizando para ello el mismo equipo con el que se realice la conformación; en caso de que no sea posible la destrucción de estos grumos, deberán retirarse del relleno o terraplén. La compactación del relleno o terraplén será la producida por la maquinaria en el proceso de conformación. En material seleccionado, El material seleccionado se extenderá en capas sensiblemente horizontales de 20 centímetros de espesor compactado. Una vez se compruebe que el contenido de humedad y los materiales de una capa son satisfactorios, se procederá a la compactación con un equipo apropiado, a juicio del Interventor, hasta obtener una densidad entre el 95% y el 110% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En arena: Por ser el factor más importante en el comportamiento y deflexión de la tubería flexible, el material de cimentación debe ser colocado y compactado hasta la mitad del diámetro. El material se extenderá en capas sensiblemente horizontales de 10 centímetros de espesor compactando con un equipo apropiado, a juicio del Interventor, hasta obtener un 85% de máxima densidad.

MEDIDA

La medida de los trabajos ejecutados bajo el alcance de la presente especificación, se hará en el sitio de construcción del relleno o del terraplén, utilizando el método de promedio de las áreas extremas entre estaciones de 10 metros, o las que se requieran según la naturaleza de la obra, tomadas antes y después de ejecutados los trabajos, dentro de los alineamientos dados en los planos o los aprobados por el Interventor. La unidad de medida será el metro cúbico (m3) con aproximación a un decimal de material compactado y/o conformado en el sitio de la obra.

Si hubiere necesidad de mezclar materiales de diferentes lugares de procedencia, para obtener el tipo de material especificado en el relleno o terraplén, se medirá el volumen total de material mezclado y compactado y se calculará la cantidad de éste que corresponda a cada lugar de procedencia, teniendo en cuenta la proporción que intervino en la mezcla.

En la medida no se incluirán volúmenes adicionales causados por descuidos del Contratista, por deficiencia en el control de aguas, o por derrumbes y hundimientos que él hubiere podido evitar, a juicio del Interventor.

FORMA DE PAGO

El ítem se pagará por m3
Se medirá y se pagará por metro cubico (m3) de relleno instalado, ejecutado y aceptados por la Interventoría, La medida será el resultado de las calculadas en sitio. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales, equipos, herramientas y mano de obra.

2.6. CONCRETO CICLOPEO DE 17.5 MPA (2500 PSI) PARA DADOS ANCLAJE TUBERÍA CERRAMEINTO

DESCRIPCIÓN

La elaboración y colocación del concreto ciclópeo se utilizará para el mejoramiento del suelo de cimentación del cerramiento Tipo 2, de acuerdo a las consideraciones de La Interventoría, y planos de diseño, Consiste en una mezcla de concreto simple con piedra fuerte, sólida y limpia, de forma angular y superficie áspera, que garantice la adherencia del concreto. El volumen total de la piedra deberá quedar rodeado de concreto simple en una capa no inferior a 0,05 m de espesor.

La proporción de la mezcla, en volumen, será así: 60% en concreto simple con resistencia a la compresión f'c – 175 kgf /cm2, 40% en piedra de rio dura, limpia y rajoneada con dimensiones entre 10 cm.

Inicialmente se colocará una capa de concreto simple de 0, 46 metros de espesor sobre el fondo de la excavación y luego se acomodan manualmente (no tirar) las piedras por hiladas, procurando que queden embebidas en el concreto hasta su mitad, Posteriormente se coloca otra capa de concreto simple que cubre en su totalidad la hilada de piedra para proseguir con la colocación de otra hilada de piedras. Es importante que las piedras no queden en contacto directo entre sí y que tampoco queden en contacto con las paredes de la excavación o con la formaleta. En el intersticio entre piedras y en el intersticio entre piedra y pared de excavación siempre debe haber una capa de concreto con un espesor mínimo de 0,05m. Las piedras rajoneadas deben humedecerse y limpiarse antes de ser colocadas, Se usará 40% de piedra de rio rajoneada con diámetro entre 10 y 25 cm y 60% de concreto simple (en volumen) con resistencia a la compresión f'c = 175 kgf /cm2, para la producción de un metro cúbico de concreto ciclópeo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida en la que se hará el pago será relacionada con el número de metros cubico (M3) de concreto ciclópeo 17.5 MPa (2500 PSI) debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. La realización del pago se hará efectiva de acuerdo a los precios establecidos en el contrato incluyendo costo de herramienta y equipos, mano de obra y transporte.

Concreto ciclópeo de 17.5 MPa (2500) Metro cubico [M3]

2.7. CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) PARA VIGA 0.25X0.25 M

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a elaboración de las vigas que enlazan las columnas a nivel de cimentación del cerramiento Tipo 2. En este caso las vigas se ubican y se construyen en concreto y se refuerzan con el hierro indicado y conforme a los planos de diseño, teniendo en cuenta las especificaciones generales sobre concreto indicadas en la NSR 10 y los planos estructurales.

CONSIDERACIONES

Realizar el trazado de las vigas de cimentación del cerramiento Tipo 2.

Armar la canasta colocando las cuatro varillas en un extremo diferente para armar un cuadrado a la distancia indicada en los planos para así colocar lo flejes amarrados a las varillas con alambre.

- Llevar la canasta sobre el cimiento (concreto ciclópeo) para realizar los empalmes necesarios según los planos.
- Armar los pelos de las columnas a la canasta de la viga según las distancias plasmadas en el plano.
- Armar y colocar el encofrado al cual se le aplica aceite o ACPM para que los testeros no se peguen al hormigón.
- Localizar la formaleta teniendo como guía los ejes de la viga, se colocan a plomo los tableros o testeros en las orillas, y se clavan listones en la parte superior para que el ancho de la viga se mantenga uniforme. • Clavar y arriostrar el encofrado en las orillas para que resistan el empuje lateral del hormigón durante al vaciarlo.
- Luego la canasta debe ser levanta sobre unas piedras para que quede separada del fondo y completamente embebida en el hormigón.
- Se marcan los niveles, estableciendo la altura de la viga y se fijan unos clavos para enrasar la corona del cimiento.
- Se funde la viga y durante el vaciado se debe chuzar el hormigón con una varilla de 1/2 o 5/8 de pulgada. • Vibrar con una maceta de caucho mediante golpes suaves sobre la formaleta o con un vibrador de aguja. • Se nivela la corona de la viga colocando uno hilo entre los clavos de nivelación para luego pasar el palustre para emparejar el concreto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida en la que se hará el pago será relacionada con el número de metros cúbicos (M3) de concreto vigas de dimensión 0.25x0.25 m de 21 MPa (3000 PSI), debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. La realización del pago se hará efectiva de acuerdo con los precios establecidos en el contrato incluyendo costo de herramienta y equipos, mano de obra y transporte.

CAPÍTULO 3. CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA Y TUBERIA GALVANIZADA

3.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA GALVANIZADA ESLABONADA CAL. 10, ALTURA DE 0.70 a 1.88 M, CON RECUBRIMIENTO EN PVC - COLOR VERDE, INCLUYE VARILLA N°2 PERIMETRAL.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de la malla, previamente se instalarán los tubos galvanizados de 2” que servirán de soporte para fijar la malla con la soldadura eléctrica 6013 1/8, y con la varilla #2 que se va a instalar para darle una mejor fijación, elementos que van anclados a la estructura tubular instalada. esta malla a instalar debe quedar templada y evitar ondulaciones o pandeos.

MATERIALES

Malla Eslabonada Calibre 10 x de 0.7 a 1.88 mts de alto con recubrimiento en pvc, Descripción: Fabricada con varillas grafiladas. Triple capa de galvanizado. Fácil de instalar, diseñada para brindar protección sin afectar la visibilidad y luminosidad del paisaje. No se afloja ni se embomba por ser fabricada con alambre de alta resistencia. Soldadura eléctrica 6013 1/8

EQUIPO

- Alquiler Equipo de soldadura
- Andamios
- Equipo de soldadura
- Alquiler Planta Eléctrica
- Herramienta menor

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Deben cumplir con la estructura de soporte en tubo galvanizado de 2” y fijada con la soldadura, a los elementos que conforman la estructura deben quedar debidamente pintados con el esmalte para metales galvanizados y soportando la malla eslabonada muy bien tensionada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá por metro cuadrado (m^2) de malla eslabonada instalada y cumpliendo con

las especificaciones de anclaje y soporte.

Deben cumplir lo expuesto anteriormente. El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m2), para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el supervisor. El precio unitario incluye todos los costos de equipos, transportes, mano de obra y materiales, para cumplir con esta especificación.

3.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PARAL EN TUBO GALVANIZADO DE 2 PULGADAS e=2,0 MM, ALTURA:2,0M SEGÚN DISEÑO, CERRAMIENTO TIPO 1

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de tubería galvanizada 2" para la fijación o soporte de la estructura de la malla para cerramiento. para ello se instalará el tubo redondo galvanizado de 2"x 2.0 mm de espesor de pared, el concreto que se verterá en la excavación como anclaje, estos tubos deben quedar pintados con el esmalte para metal y con los tapones de PVC o tapas metálicas instaladas en los extremos superiores.

MATERIALES

Tubo redondo galvanizado de 2"x 2.0 mm, Acabado: Galvanizado, Espesor: 2.0mm, Esmalte para metales, Disolvente tiner, Soldadura eléctrica 6013.

EQUIPO

Equipo de soldadura, Equipo de pintura, Herramienta menor

MEDIDA

Se medirá por unidad (und) de parales instalados y debidamente anclados con sus respectivos terminados y acabados, que servirán de soporte para la malla eslabonada.

FORMA DE PAGO

Deben cumplir lo expuesto anteriormente. El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por unidad (und) de parales de soporte y los cuales se deben garantizar la estructura de anclaje, y su correcta nivelación y alineación.

3.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PARAL EN TUBO GALVANIZADO TIPO PESADO DE 2 PULGADAS e=2,0 MM, ALTURA:3,2M SEGÚN DISEÑO, CERRAMIENTO TIPO 2

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de tubería galvanizada 2" para la fijación o soporte de la estructura de la malla para cerramiento. para ello se instalará el tubo redondo galvanizado de 2"x2.0 mm, el concreto que se verterá en la excavación como anclaje, estos tubos deben quedar pintados con el esmalte para metales y con los tapones instalados en los extremos superiores.

MATERIALES

Tubo redondo galvanizado de 2" 2.0 mm x, Acabado: Galvanizado, Espesor: 2.0mm, Esmalte para metales, Disolvente tiner, Soldadura eléctrica 6013.

EQUIPO

- Equipo de soldadura
- Equipo de pintura
- Herramienta menor

MEDIDA

Se medirá por unidad (und) de parales instalados y debidamente anclados con sus respectivos terminados y acabados, además de los parales que servirán de soporte para la malla eslabonada.

FORMA DE PAGO

Deben cumplir lo expuesto anteriormente. El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por unidad (und) de parales de soporte y los cuales se deben garantizar la estructura de anclaje, y su correcta nivelación y alineación.

CAPÍTULO 4. CONSTRUCCIÓN DE CANALES EN CONCRETO (365,89 METROS DE CANAL CON TAPA)

4.1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CANALES

Consiste en la localización, control y medición de las obras por ejecutar, realizadas por medio de una comisión de topografía, siguiendo las referencias del proyecto y con la previa aprobación del Interventor, de tal manera que ocupen la posición indicada con relación a las edificaciones existentes y a los accidentes topográficos.

Se entiende por comisión de topografía aquel grupo humano que, con el apoyo del equipo topográfico convencional de precisión, esté en capacidad técnica de realizar las labores de que trata esta especificación.

El Contratista deberá evaluar el costo del personal, materiales y equipos solicitados en los formatos de Análisis de Precios Unitarios que hacen parte de los Pliegos de Condiciones, teniendo en cuenta que el replanteo, control y medición de la obra se hará durante todo el plazo del Contrato y que la utilización de la comisión de topografía podrá ser exigida por la Interventoría en cualquier momento.

La aprobación por parte del Interventor a los trabajos topográficos no releva al Contratista de su responsabilidad al cometer errores de localización o nivelación en uno o varios tramos de la obra. La localización del proyecto se apoyará en los sistemas altimétricos y planimétricos suministrados por la Interventoría.

El error de cierre en centímetros para la nivelación no debe ser superior a la raíz cuadrada de la longitud de la línea de nivel, expresando dicha longitud en kilómetros.

MEDIDA
Metro cuadrado m2

FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2), en su proyección horizontal, aproximada al décimo de metro cuadrado, dentro de las zonas señaladas en los planos o autorizadas por el Interventor.

4.2. DEMOLICIÓN MECÁNICA DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO (CANALES)

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la demolición de concreto ciclópeo, simple o reforzado, de

los canales. Los materiales que se encuentren embebidos o adosados al concreto, como: acero de refuerzo, tapas, tuberías, etc., hacen parte de este. Previo a la demolición del concreto, se debe realizar un registro fotográfico y fílmico del estado de las estructuras vecinas que puedan verse afectadas por esta actividad. Si se prevé la desestabilización del terreno o de las estructuras vecinas a la demolición, adicionalmente, se deben tomar las siguientes precauciones:

- La sección por demoler debe tener el mismo ancho de la zanja que lo atraviesa.
- En la medida en que avance la excavación de la zanja, se debe colocar el entibado requerido
- En la demolición de elementos de concreto reforzado, se deben tener en cuenta las recomendaciones de un ingeniero estructural, para definir las condiciones en que deben quedar los muñones que en el futuro puedan ser integrados a una nueva estructura. Se debe utilizar el equipo y herramienta adecuado para esta actividad, preferiblemente rompe pavimentos o martillos percutores.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Este ítem se medirá y pagará por metro cúbico (M3), de estructura reforzada demolida y retirada. En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., transportes y acarreo, igualmente la mano de obra con sus prestaciones de ley.

4.3. EXCAVACIÓN MECÁNICA Y PERFILADO DE SECCIONES PARA CANALES EN MATERIAL COMÚN (INCLUYE ACARREO INTERNO)

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la excavación mecánica necesaria para las fundaciones de las estructuras a las cuales se refiere la presente especificación, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Comprende, además, la construcción de sistemas de apuntalamientos y entibados, encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos de excavación, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

EQUIPO

- Herramienta menor
- Compresor 120 hp, con martillo
- Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 hp, balde de 1.5m3

MEDIDA

La unidad de medida de las excavaciones varias será el metro cúbico (m3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida

FORMA DE PAGO

El trabajo de excavación mecánica se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, la presente especificación y las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación, ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de la excavación, eventual perforación y voladura, remoción, cargue, transporte y descargue de todos los materiales excavados en las zonas de acopio temporal autorizadas, así como su correcta disposición en estas últimas. También, deberá cubrir los costos de todas las obras provisionales y complementarias, tales como la construcción de accesos, desvíos de corrientes de agua, construcción de cauces provisionales, trabajos de conservación de cauces; ataguías, encofrados, caissons, tablestacados, andamios, entibados y desagües; y los equipos, bombeos, transportes, mano de obra, explosivos, limpieza final de la zona de construcción y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados. Si se requiere uso de explosivos, el Constructor deberá considerar, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio de utilización.

4.4. ACERO DE REFUERZO FY=420 MPA (ESTRUCTURA DE CANAL Y TAPA TRAMO AGUA LLUVIA)

El ítem consiste en el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en

cada caso, los requisitos de estas especificaciones, lo indicado en el Código Colombiano de construcciones Sismo-resistentes, y las instrucciones del Interventor.

MATERIALES

Las varillas de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 4.200 Kg/cm2, de acuerdo con los planos, los cuales se ajustarán a las normas del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM- 1562 y ASTM-615-68 respectivamente.

COLOCACIÓN DEL REFUERZO

Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el Interventor. Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el Interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre negro. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el Interventor. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser de una, (1) vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm. ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres en lo posible de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto. Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a las caras internas de la formaleta. No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos y/o siguiendo la NSR 10.

MEDICION Y PAGO

La medida para el pago será el peso en kilogramos (kg) del acero de refuerzo colocado, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor. El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación.

Barra Nº	Diámetro Nominal Cms (y pulg.)		Pes Kg/m
2	0.64	(1/4)	0,25
3	0,95	(3/8)	0,56
4	1,27	(1/2)	0,994
5	1,59	(5/8)	1,56

Barra Nº	Diámetro Nominal Cms (y pulg.)		Pes Kg/m
6	1,91	(3/4)	2,24
7	2,22	(7/8)	3,042
8	2,54	(1)	3,97
9	2,86	(1-1/8)	5,06
10	3,18	(1-1/4)	6,40
11	3,49	(1-3/8)	7,91

El pago del refuerzo determinado en la forma anteriormente indicada se hará a los precios unitarios por kilogramo (kg) pactados en el contrato para cada tipo de acero indicado en los planos y referidos en los ítems citados del listado de las cantidades de obra. Dichos pagos cubrirán todos los costos directos e indirectos de ejecución del trabajo, incluyendo el suministro, transporte, corte doblaje, y colocación de las varillas de refuerzo en la forma especificada en los planos y estas especificaciones y recibidas a satisfacción del Interventor.

No se acepta como refuerzo estructural el hierro proveniente de demoliciones.

Acero de refuerzo (fy =420 MPa) Kilogramo [Kg]

4.5. CONCRETO DE 28 MPA (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA MUROS Y PLACA DE CANAL

DESCRIPCIÓN

Se refiere esta especificación al concreto impermeabilizado con SIKA o equivalente para muros y placa conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. Este ítem se refiere a la ejecución de muro en concreto reforzado,

incluye la elaboración y armado de la formaleta, desmoldantes, tiempos de fraguado, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Estructurales.

Es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados.

Se hace énfasis en el curado de este concreto utilizando Sika o equivalente, y limpieza de la superficie de tal manera que se garantice la remoción completa de residuos, ya sean grasa, sobrantes de mortero, etc. Es importante seguir las indicaciones y planos estructurales y normatividad vigente para vaciado y tratamiento de concreto.

Se empleará concreto impermeabilizado con la resistencia exigida en los planos estructurales, es decir de 4000 psi. Se usarán dimensiones y armaduras de acero de acuerdo con los diseños expuestos en los planos estructurales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida en la que se hará el pago será relacionada con el número de metros cúbicos (M3) de concreto de 28 MPa - (4000 psi) impermeabilizado para tapa, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. La realización del pago se hará efectiva de acuerdo con los precios establecidos en el contrato incluyendo costo de herramienta y equipos, mano de obra y transporte.

4.6. CONCRETO DE 21 MPA (3000) PARA TAPAS DE CANAL ESPESOR 0,15 M

DESCRIPCIÓN

Consiste en la construcción de tapas en concreto reforzado para canales, que funcionarán como elementos estructurales que se encargarán de cubrir y proteger los canales, evitando la entrada de escombros, personas, animales o cualquier otro elemento, y asegurando la seguridad y funcionalidad del sistema. 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 pantallas. Se deben verificar dimensiones de los elementos, según los diseños. Se deberá 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. Incluye el retiro de formaleta de los elementos, y el proceso de curado del concreto.

Se deben verificar plomos y niveles para aceptación.

MATERIALES

Concreto de 3000 PSI (21MPa): de resistencia a la compresión a los 28 días. El concreto deberá cumplir todas las especificaciones del capítulo C de la norma NSR 10, y adicionalmente deberá cumplir con las especificaciones de la norma ICONTEC.

HERRAMIENTA Y EQUIPO

Se deberá disponer de todos los equipos y herramientas necesarios para la preparación de la mezcla, transporte horizontal y vertical, vaciado, vibrado y curado del concreto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La ejecución del ítem se medirá por metros cúbicos (M3) de concreto debidamente ejecutado, previa verificación del cumplimiento de las especificaciones y normas, y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado del cálculo proveniente de los planos estructurales, o de las medidas en obra, aprobadas debidamente por el INTERVENTOR.

El precio unitario incluirá todos los costos de suministro de materiales, transporte, vaciado, vibrado, y curado del concreto, desencofrado de los elementos; así como los trabajos complementarios que se requieran para la correcta ejecución del ítem, de acuerdo con los diseños estructurales, las especificaciones y las observaciones del INTERVENTOR.

4.7. CONCRETO CICLOPEO DE 17.5 MPA (2500 PSI) PARA MEJORAMIENTO BAJO PLACA DE CANAL

DESCRIPCIÓN

La elaboración y colocación del concreto ciclópeo se utilizará para el mejoramiento del suelo de cimentación de los diversos elementos estructurales del proyecto, de acuerdo con las consideraciones de La Interventoría.

Consiste en una mezcla de concreto simple con piedra fuerte, sólida y limpia, de forma angular y superficie áspera, que garantice la adherencia del concreto. El volumen total de la piedra deberá quedar rodeado de concreto simple en una capa no inferior a 0,05 m de espesor.

La proporción de la mezcla, en volumen, será así: 60% en concreto simple con resistencia a la compresión f'c – 175 kgf /cm2, 40% en piedra de rio dura, limpia y rajoneada con dimensiones entre 10 y 25 cm.

Inicialmente se colocará una capa de concreto simple sobre el fondo de la excavación y luego se acomodan manualmente (no tirar) las piedras por hiladas, procurando que queden embebidas en el concreto hasta su mitad.

Posteriormente se coloca otra capa de concreto simple que cubre en su totalidad la hilada de piedra para proseguir con la colocación de otra hilada de piedras. Es importante que las piedras no queden en contacto directo entre sí y que tampoco queden en contacto con las paredes de la excavación o con la formaleta. En el intersticio entre piedras y en el intersticio entre piedra y pared de excavación siempre debe haber una capa de concreto con un espesor mínimo de 0,05m. Las piedras rajoneadas deben humedecerse y limpiarse antes de ser colocadas.

Se usará 40% de piedra de río rajoneada con diámetro entre 10 y 25 cm y 60% de concreto simple (en volumen) con resistencia a la compresión f'c = 175 kgf /cm2, para la producción de un metro cúbico de concreto ciclópeo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida en la que se hará el pago será relacionada con el número de metros cubico (M3) de concreto ciclópeo 17.5 MPa (2500 PSI) debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. La realización del pago se hará efectiva de acuerdo con los precios establecidos en el contrato incluyendo costo de herramienta y equipos, mano de obra y transporte.

Concreto ciclópeo de 17.5 MPa (2500) Metro cubico [M3].

4.8. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RELLENO EN CRUDO DE RÍO PARA MEJORAMIENTO DE SUELO BAJO PLACA DE CANAL

El material que se utilizará como relleno para mejoramiento del suelo bajo la placa del canal, será el proveniente de cauces fluviales autorizados por la Autoridad Ambiental

competente, el cual debe estar libre de escorias, desperdicios, materias vegetales, suelos caracterizadamente orgánicos y piedras de diámetro mayor al especificado más adelante. Los materiales para los rellenos y terraplenes, antes de ser transportados al sitio de utilización, deberán someterse a la aprobación del Interventor.

MATERIAL SELECCIONADO

Se denominará material seleccionado al proveniente de zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra, constituido por una mezcla densa de grava y arena, con un contenido de material que pase al tamiz No. 200, no menor del 5% ni mayor del 15%.

El material seleccionado debe estar libre de materia orgánica, y en general, cualquier material objetable a juicio del Interventor.

a) Bolo y material granular para mejoramiento de suelo: Se denomina así a aquel material proveniente de zonas diferentes a los sitios de excavación de la obra, aprobado por el interventor, cuyo objeto es mejorar el suelo de fundación del canal, cuando el terreno natural existente no garantice la estabilidad de la estructura.

Preparación de superficies de cimentación de rellenos: antes de iniciar el relleno la superficie de terreno natural, previamente descapotada y explanada se debe compactar a la densidad óptima correspondiente al contenido de humedad propio del material, previa evacuación de aguas lluvias o freáticas almacenadas en el sector. Antes de colocar el material de relleno, se escarificará la superficie y se humedecerá, según lo indique el Interventor, para lograr una mejor adherencia entre la fundación y el relleno. Si el material resulta muy húmedo, deberá dejarse secar trabajando, si es necesario, con equipo de discos hasta que el contenido de humedad se reduzca a límites aceptables. El Contratista deberá buscar el suelo de cimentación aceptable, excavando hasta la profundidad que acuerde con el Interventor.

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN

Las normas de construcción de terraplenes y rellenos que se describen a continuación tienen el carácter de generales. Cuando para una determinada obra se requieran especificaciones de construcción diferentes a las aquí estipuladas, se consignarán en los respectivos planos y primarán sobre las normas indicadas en el presente numeral.

El material seleccionado se extenderá en capas sensiblemente horizontales de 20 centímetros de espesor compactado. Antes de compactar cada capa, se procederá a retirar los granos mayores de 20 centímetros y a desmenuzar los terrones orgánicos

que pueda haber en los materiales, utilizando para ello el mismo equipo con el que se realice la conformación; en caso de que no sea posible la destrucción de estos grumos, deberán retirarse del relleno o terraplén. Una vez se compruebe que el contenido de humedad y los materiales de una capa son satisfactorios, se procederá a la compactación con un equipo apropiado, a juicio del Interventor, hasta obtener una densidad entre el 95% y el 110% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

MEDIDA

La medida de los trabajos ejecutados bajo el alcance de la presente especificación se hará en el sitio de construcción del relleno, utilizando el método de promedio de las áreas extremas entre estaciones de 10 metros, o las que se requieran según la naturaleza de la obra, tomadas antes y después de ejecutados los trabajos, dentro de los alineamientos dados en los planos o los aprobados por el Interventor. La unidad de medida será el metro cúbico (m3) con aproximación a un decimal de material compactado y/o conformado en el sitio de la obra.

Si hubiere necesidad de mezclar materiales de diferentes lugares de procedencia, para obtener el tipo de material especificado en el relleno, se medirá el volumen total de material mezclado y compactado y se calculará la cantidad de éste que corresponda a cada lugar de procedencia, teniendo en cuenta la proporción que intervino en la mezcla.

En la medida no se incluirán volúmenes adicionales causados por descuidos del Contratista, por deficiencia en el control de aguas, o por derrumbes y hundimientos que él hubiere podido evitar, a juicio del Interventor.

FORMA DE PAGO

El ítem se pagará por m3

4.9. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN (SOBRE ÁREAS DE CANAL EN TIERRA EXISTENTE)

MATERIAL DE EXCAVACIÓN TAMAÑO

El material para relleno será el proveniente de las excavaciones. Debe estar libre de escorias, desperdicios, materias vegetales y suelos caracterizadamente orgánicos. El material para relleno antes de utilizarse deberá someterse a la aprobación del Interventor.

Antes de colocar el material de relleno, se escarificará la superficie y se humedecerá, según lo indique el Interventor, para lograr una mejor adherencia entre la fundación y el relleno. Si el material resulta muy húmedo, deberá dejarse secar trabajando, si es necesario, con equipo de discos hasta que el contenido de humedad se reduzca a límites aceptables. El Contratista deberá buscar el suelo de cimentación aceptable, excavando hasta la profundidad que acuerde con el Interventor. La superficie inferior de las zanjas, especificada en los planos o la ordenada por el Interventor, se compactará a la densidad óptima correspondiente al contenido de humedad propio del material, previa evacuación de las aguas lluvias o freáticas almacenadas en la zanja.

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN

Las normas de construcción de terraplenes y rellenos que se describen a continuación tienen el carácter de generales. Cuando para una determinada obra se requieran especificaciones de construcción diferentes a las aquí estipuladas, se consignarán en los respectivos planos y primarán sobre las normas indicadas en el presente numeral.

El material que se especifique para rellenos o terraplenes conformados se extenderá en capas sensiblemente horizontales menores de 50 centímetros de espesor compactado. Antes de compactar cada capa, se procederá a retirar los granos mayores de 20 centímetros y a desmenuzar los terrones orgánicos que pueda haber en los materiales, utilizando para ello el mismo equipo con el que se realice la conformación; en caso de que no sea posible la destrucción de estos grumos, deberán retirarse del relleno o terraplén. La compactación del relleno o terraplén será la producida por la maquinaria en el proceso de conformación.

MEDIDA

La medida de los trabajos ejecutados bajo el alcance de la presente especificación se hará en el sitio de construcción del relleno o del terraplén, utilizando el método de promedio de las áreas extremas entre estaciones de 10 metros, o las que se requieran según la naturaleza de la obra, tomadas antes y después de ejecutados los trabajos, dentro de los alineamientos dados en los planos o los aprobados por el Interventor. La unidad de medida será el metro cúbico con aproximación a un decimal de material compactado y/o conformado en el sitio de la obra.

En la medida no se incluirán volúmenes adicionales causados por descuidos del Contratista, por deficiencia en el control de aguas, o por derrumbes y hundimientos que él hubiere podido evitar, a juicio del Interventor.

FORMA DE PAGO

El ítem se pagará por m3.

4.10. CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el cargue, retiro, transporte y disposición final del material resultante de excavaciones en material común que no sea requerido para rellenos, conformación de capas, nivelaciones u otras actividades propias del proyecto. El Contratista deberá retirar dicho material tan pronto sea generado y transportarlo hasta los sitios previamente aprobados por la Interventoría y por la autoridad ambiental competente según el Plan de Manejo Ambiental.

No está permitido mezclar este material con los Residuos de Construcción y Demolición producto de actividades de demolición de estructuras. Asimismo, no está permitido el acopio temporal de estos materiales en las inmediaciones de la obra, en bordes de zanjas excavadas, en áreas verdes, en zonas de tránsito vehicular o peatonal, ni cerca de tuberías, redes de servicios o estructuras que puedan verse afectadas por el peso o la humedad del material. En caso de requerirse almacenamiento temporal, este deberá ser autorizado expresamente por la Interventoría y contará con las medidas de seguridad y control ambiental necesarias. Será responsabilidad del Contratista obtener y presentar estas aprobaciones antes de iniciar la actividad.

El Contratista no podrá vender, regalar ni disponer el material en sitios distintos a los aprobados, ni permitir que terceros lo retiren sin autorización expresa de la Interventoría.

Se debe posibilitar el cargue y descargue del material evitando la dispersión de partículas. Durante el transporte deberá asegurarse que los vehículos estén cubiertos con lonas o mallas para evitar la dispersión del material. Los vehículos empleados para la ejecución de la actividad deben cumplir con las normas vigentes de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas.

Todos los costos asociados al acondicionamiento del sitio de disposición, permisos, control ambiental (como riego para control de polvo, protección de áreas circundantes), cargue, transporte y descarga del material, así como los sobrecostos derivados del coeficiente de esponjamiento del material excavado, deberán incluirse dentro del análisis de este ítem.

El Contratista deberá prever el uso de equipos adecuados y en número suficiente para garantizar la ejecución eficiente de la actividad, sin afectar el avance general del proyecto.

NORMATIVA

- Ley 99 de 1993
- Resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Resolución 1257 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto
- Ley 1801 de 2016

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá el volumen en banco (material excavado sin considerar el coeficiente de esponjamiento) en metros cúbicos (M3) que haya sido retirado de acuerdo con las dimensiones estipuladas en los planos de diseño del proyecto.

Estos cálculos serán aprobados por la INTERVENTORÍA.

El precio unitario de este ítem incluirá todos los costos de cargue, transporte, disposición final del material, acondicionamiento del sitio de disposición, gestión con el sitio de disposición final, control ambiental y administrativo.

El pago solo se autorizará cuando se haya verificado el cumplimiento de las condiciones técnicas, ambientales y administrativas, mediante inspección de la Interventoría y entrega de los soportes respectivos.

4.11. CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL DE DEMOLICIÓN

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el cargue, retiro, transporte y disposición final del material proveniente de actividades de demolición, tales como concreto, revoques, morteros, u otros componentes constructivos no reutilizables ni reciclables dentro del proyecto.

El Contratista deberá retirar dicho material tan pronto se genere y transportarlo hasta el centro de disposición final o aprovechamiento debidamente registrado y aprobado por la Interventoría y por la autoridad ambiental competente según el Plan de Manejo Ambiental.

El Contratista deberá separar previamente los residuos reutilizables, reciclables o peligrosos, según clasificación de la Resolución 1257 de 2021 y el Plan de Manejo de Residuos aprobado para el proyecto.

No se permitirá el acopio temporal de estos materiales en zonas de tránsito, bordes de excavaciones, en áreas verdes, ni sobre redes o estructuras existentes que puedan verse afectadas por el peso o la humedad del material. En caso de requerirse almacenamiento temporal, este deberá ser autorizado expresamente por la Interventoría y contar medidas de confinamiento, control de polvo, manejo de escorrentía y demás medidas de control ambiental necesarias. Será responsabilidad del Contratista obtener y presentar estas aprobaciones antes de iniciar la actividad.

Durante el transporte deberá asegurarse que los vehículos estén cubiertos con lonas o mallas para evitar la dispersión del material. Los vehículos empleados para la ejecución de la actividad deben cumplir con las normas vigentes de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas.

El personal deberá utilizar elementos de protección personal adecuados (tapabocas, guantes, botas con puntera, etc.) y cumplir con el programa de seguridad y salud en el trabajo.

El Contratista no podrá vender, regalar ni disponer el material en sitios distintos a los aprobados, ni permitir que terceros lo retiren sin autorización expresa de la Interventoría.

El Contratista será responsable de verificar que el sitio de disposición final cuente con todos los permisos y licencias exigidos por la autoridad ambiental. Asimismo, deberá presentar los manifiestos o certificados de disposición emitidos por el gestor autorizado, así como registros fotográficos y planillas de transporte cuando lo exija la Interventoría.

Todos los costos asociados al acondicionamiento del sitio de disposición, permisos, control ambiental, cargue, transporte y descarga del material, así como los sobrecostos derivados por el aumento de volumen de los materiales estructurales una vez demolidos, deberán incluirse dentro del análisis de este ítem.

El Contratista deberá prever el uso de equipos adecuados y en número suficiente para garantizar la ejecución eficiente de la actividad, sin afectar el avance general del proyecto.

NORMATIVA

- Ley 99 de 1993
- Resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Resolución 1257 de 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Plan de Manejo Ambiental del proyecto
- Ley 1801 de 2016

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá el volumen del material demolido y retirado en metros cúbicos (M3) conforme a las cantidades generadas por demolición según las dimensiones estipuladas en los planos de diseño del proyecto o verificadas por la Interventoría en campo.

Estos cálculos deberán ser aprobados por la INTERVENTORÍA.

El precio unitario de este ítem incluirá todos los costos de la separación de residuos (cuando aplique), cargue, transporte, disposición final en sitio autorizado, gestión con el sitio de disposición final, control ambiental y administrativo.

El pago solo se autorizará cuando se haya verificado el cumplimiento de las condiciones técnicas, ambientales y administrativas, mediante inspección de la Interventoría y entrega de los soportes respectivos.

CAPÍTULO 5. CONSTRUCCIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN EN CONCRETO

5.1. EXCAVACIÓN MECÁNICA PARA CAJA DE INSPECCIÓN EN MATERIAL COMÚN

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la excavación mecánica necesaria para las fundaciones de las estructuras a las cuales se refiere la presente especificación, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. Comprende, además, la construcción de sistemas de apuntalamientos y

entibados, encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos de excavación, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

EQUIPOS

- Herramienta menor
- Compresor 120 hp, con martillo
- Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 hp, balde de 1.5m3

MEDIDA

La unidad de medida de las excavaciones varias será el metro cúbico (m3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida

FORMA DE PAGO

El trabajo de excavaciones mecánica se pagará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, la presente especificación y las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación, ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de la excavación, eventual perforación y voladura, remoción, cargue, transporte y descargue de todos los materiales excavados en las zonas de acopio temporal autorizadas, así como su correcta disposición en estas últimas. También, deberá cubrir los costos de todas las obras provisionales y complementarias, tales como la construcción de accesos, desvíos de corrientes de agua, construcción de cauces provisionales, trabajos de conservación de cauces; ataguías, encofrados, caissons, tablestacados, andamios, entibados y desagües; y los equipos, bombeos, transportes, mano de obra, explosivos, limpieza final de la zona de construcción y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados. Si se requiere uso de explosivos, el Constructor deberá considerar, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio de utilización.

5.2. ACERO DE REFUERZO FY=420 MPA

El ítem consiste en el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso, los requisitos de estas especificaciones, lo indicado en el Código Colombiano de construcciones Sismo-resistentes, y las instrucciones del Interventor.

MATERIALES

Las varillas de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas. Se utilizarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 4.200 Kg/cm2, de acuerdo con los planos, los cuales se ajustarán a las normas del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM- 1562 y ASTM-615-68 respectivamente.

COLOCACIÓN DEL REFUERZO

Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el Interventor. Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el Interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre negro. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el Interventor. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser de una, (1) vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm. ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres en lo posible de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto, Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a las caras internas de la formaleta, No

se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan, Recubrimiento para el Refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos y/o siguiendo la NSR 10.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago será el peso en kilogramos (kg) del acero de refuerzo colocado, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor. El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación.

Barra Nº	Diámetro Nominal Cms (y pulg.)		Pes Kg/m
2	0.64	(1/4)	0,25
3	0,95	(3/8)	0,56
4	1,27	(1/2)	0,994
5	1,59	(5/8)	1,56

Barra Nº	Diámetro Nominal Cms (y pulg.)		Pes Kg/m
6	1,91	(3/4)	2,24
7	2,22	(7/8)	3,042
8	2,54	(1)	3,97
9	2,86	(1-1/8)	5,06
10	3,18	(1-1/4)	6,40
11	3,49	(1-3/8)	7,91

El pago del refuerzo determinado en la forma anteriormente indicada se hará a los precios unitarios por kilogramo (kg) pactados en el contrato para cada tipo de acero indicado en los planos y referidos en los ítems citados del listado de las cantidades de obra. Dichos pagos cubrirán todos los costos directos e indirectos de ejecución del trabajo, incluyendo el suministro, transporte, corte doblaje, y colocación de las varillas de refuerzo en la forma especificada en los planos y estas especificaciones y recibidas a satisfacción del Interventor.

No se acepta como refuerzo estructural el hierro proveniente de demoliciones.

Acero de refuerzo (fy =420 MPa) Kilogramo [Kg]

5.3. CONCRETO DE 28 MPA (4000 PSI) IMPERMEABILIZADO PARA MUROS Y PLACA DE CAJA

DESCRIPCION

Se refiere esta especificación al concreto impermeabilizado con SIKA o equivalente para muros y placa conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. Este ítem se refiere a la ejecución de muro en concreto reforzado, incluye la elaboración y armado de la formaleta, desmoldantes, tiempos de fraguado, según localización y dimensiones expresadas en los Planos Estructurales.

Es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados.

Se hace énfasis en el curado de este concreto utilizando Sika o equivalente y la limpieza de la superficie de tal manera que se garantice la remoción completa de residuos, ya sean grasa, sobrantes de mortero, etc. Es importante seguir las indicaciones y planos estructurales y normatividad vigente para vaciado y tratamiento de concreto. Se empleará concreto impermeabilizado con la resistencia exigida en los planos estructurales, es decir de 4000 psi. Se usarán dimensiones y armaduras de acero de acuerdo con los diseños expuestos en los planos estructurales

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida en la que se hará el pago será relacionada con el número de metros cúbicos (M3) de concreto de 28 MPa - (4000 psi) impermeabilizado para tapa, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. La realización del pago se hará efectiva de acuerdo con los precios establecidos en el contrato incluyendo costo de herramienta y equipos, mano de obra y transporte.

5.4. CONCRETO CICLOPEO DE 17.5 MPA (2500 PSI) PARA MEJORAMIENTO BAJO PLACA DE POZO

DESCRIPCIÓN

La elaboración y colocación del concreto ciclópeo se utilizará para el mejoramiento del suelo de cimentación de los diversos elementos estructurales del proyecto, de acuerdo con las consideraciones de La Interventoría.

Consiste en una mezcla de concreto simple con piedra fuerte, sólida y limpia, de forma angular y superficie áspera, que garantice la adherencia del concreto. El volumen total

de la piedra deberá quedar rodeado de concreto simple en una capa no inferior a 0,05 m de espesor.

La proporción de la mezcla, en volumen, ser á así: 60% en concreto simple con resistencia a la compresión f'c – 175 kgf /cm2, 40% en piedra de rio dura, limpia y rajoneada con dimensiones entre 10 y 25 cm.

Inicialmente se colocará una capa de concreto simple sobre el fondo de la excavación y luego se acomodan manualmente (no tirar) las piedras por hiladas, procurando que queden embebidas en el concreto hasta su mitad.

Posteriormente se coloca otra capa de concreto simple que cubre en su totalidad la hilada de piedra para proseguir con la colocación de otra hilada de piedras. Es importante que las piedras no queden en contacto directo entre sí y que tampoco queden en contacto con las paredes de la excavación o con la formaleta. En el intersticio entre piedras y en el intersticio entre piedra y pared de excavación siempre debe haber una capa de concreto con un espesor mínimo de 0,05m. Las piedras rajoneadas deben humedecerse y limpiarse antes de ser colocadas.

Se usará 40% de piedra de rio rajoneada con diámetro entre 10 y 25 cm y 60% de concreto simple (en volumen) con resistencia a la compresión f'c = 175 kgf /cm2, para la producción de un metro cúbico de concreto ciclópeo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida en la que se hará el pago será relacionada con el número de metros cubico (M3) de concreto ciclópeo 17.5 MPa (2500 PSI) debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. La realización del pago se hará efectiva de acuerdo con los precios establecidos en el contrato incluyendo costo de herramienta y equipos, mano de obra y transporte.

Concreto ciclópeo de 17.5 MPa (2500) Metro cubico [M3]

5.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA (MARCO EN ACERO Y NÚCLEO EN CONCRETO) PARA CAJA DE INSPECCIÓN

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro e instalación de una tapa circular con marco perimetral metálico y núcleo en concreto reforzado de resistencia mínima 3000 psi (f'c = 21 MPa), para pozos o cajas de inspección de la red de aguas lluvias. Las

dimensiones mínimas de la tapa serán de 70 cm de diámetro exterior, con un diseño que garantice su adecuada inserción en el marco metálico y el cubrimiento del pozo sin interferencias. La actividad incluye el transporte hasta el sitio de la obra de la tapa prefabricada o de los materiales requeridos para su fabricación, limpieza del borde de la caja existente, nivelación del marco con la rasante final y fijación de la tapa mediante mortero o concreto de asiento, dejando la instalación completamente funcional.

El contratista deberá garantizar que el conjunto (tapa y marco) se encuentre libre de fisuras, deformaciones o imperfecciones, y deberá entregar certificados de calidad de los materiales usados. El concreto de la tapa deberá estar elaborado con materiales seleccionados (cemento, arena, grava y agua potable). El acabado superficial debe ser antideslizante, homogéneo y sin desprendimientos, y deberá permitir su manipulación sin deterioro.

Se admitirán variaciones en el diámetro exterior de ±5 mm, con una tolerancia de hasta 3 mm en la circularidad de la tapa y variaciones en espesor o relieve de hasta 2 mm. La tapa debe encajar firmemente dentro del marco metálico, sin que quede suelta ni se mueva al pisarla o manipularla, y debe quedar al mismo nivel que la superficie del terreno. El contratista será responsable por cualquier daño, instalación defectuosa o mala nivelación que afecte la funcionalidad o la seguridad del sistema.

Imagen 1. Fotografía tipo de la tapa requerida para caja de inspección.



Fuente: Concrediseños S.A.S.

NORMATIVA

- NTC 1393 – Tapas para pozos de inspección
- NTC 550 y NTC 673 – Concreto

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El ítem se medirá y pagará por unidad (UN) de tapa instalada, incluyendo su |manipulación, instalación completa, materiales auxiliares (mortero o concreto de asiento), herramientas, mano de obra, protección del área intervenida, limpieza y disposición final de residuos. Solo se aprobarán para pago las unidades correctamente instaladas, niveladas, funcionales, verificadas y aprobadas por la Interventoría.

CÁPITULO 6. ADECUACIÓN DE FRANJAS DE SEGURIDAD (ancho 30 metros en ambos costados medidos desde el eje de la pista de aterrizaje).

6.1. LOCALIZACIÓN, REPLANTEO, CONTROL Y SEGUIMIENTOS DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DE LAS FRANJAS DE SEGURIDAD

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en los trabajos de topografía necesarios para definir, marcar y controlar permanentemente la planimetría y altimetría de las franjas de seguridad de la pista, la medida de las franjas de seguridad se establece en 30 metros en ambos costados de la pista, medidos desde el eje de la pista en toda su longitud. El objetivo es garantizar que la nivelación y explanación cumplan con las áreas libres de obstáculos y las pendientes transversales y longitudinales estipuladas en los planos topográficos y los requisitos según RAC 160.

- Dimensiones de la Franja: Extensión lateral desde el eje de pista (30 metros en ambos costados) y en toda la longitud de la pista de aterrizaje. Se deberá conformar en material de relleno un ensanchamiento de la pista en un metro en ambos costados de la pista en toda su longitud.
- Pendientes Transversales: No deben exceder el 1% para facilitar el drenaje y evitar desniveles bruscos.
- Pendientes Longitudinales: Deben ser compatibles con las pendientes de la pista y las transiciones de seguridad.

- Resistencia de la Franja: el relleno implementado paras las actividades de nivelación de las franjas de seguridad deberá ser compactado, mejorando la capacidad de carga del relleno.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Localización y Replanteo Inicial

- Determinar como referencia planimétrica el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico.
- Determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico.
- Identificar ejes extremos del proyecto.
- Definir las coordenadas y los ejes del área donde se ejecutará la obra, mediante levantamiento topográfico.
- Emplear estacado, Se colocarán estacas de chaflán a distancias no mayores de 20 metros, para identificar los niveles en el terreno.

Control de Explanación y Nivelación

- Durante la nivelación de la subrasante se realizará un control de cotas durante el movimiento de tierras para asegurar que no existan irregularidades superficiales superiores a 3 cm bajo una regla de 3 metros.
- Control de taludes Verificación de las pendientes de transición entre la franja y el terreno natural o las áreas de drenaje.

Seguimiento y Verificación

- Levantamiento Post-Explanación: Una vez terminada la nivelación, se realizará una cuadrícula de verificación (grid) cada 10 metros para certificar que las pendientes finales cumplen con el RAC 160 y lo entregado en los diseños topográficos de las franjas de seguridad.
- Objetos Fijos: Identificación y reporte de cualquier objeto que sobresalga de los planos de limitación de obstáculos.

Equipos e Instrumentación

- Estación Total de Alta Precisión: Precisión angular mínima de 1" y lineal de +-(2mm + 2ppm)
- Nivel Automático/Digital: Para el control de cotas con precisión milimétrica.
- Sistemas GNSS (RTK): Para localización de áreas extensas, condicionado a una buena visibilidad satelital.

Criterios de Aceptación y Medida

- Presentación de carteras de topografía firmadas.
- Planos en formato digital (CAD) y físico firmados.
- Certificación de que la superficie de la franja está libre de baches o crestas que pongan en peligro el tren de aterrizaje de una aeronave.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) de franja de seguridad, incluyendo herramientas, equipo y mano de obra, para su correcta ejecución. Solo se aprobarán para pago las unidades correctamente terminadas, verificadas y aprobadas por la Interventoría.

6.2. DESCAPOTE MECÁNICO DE FRANJAS DE SEGURIDAD ESPESOR VARIABLE

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el retiro mecánico de la capa superficial de terreno (capa vegetal, suelo orgánico, raíces y materiales inadecuados) en las áreas destinadas a las **Franjas de Seguridad de Pista (80**. Debido a la topografía irregular y la necesidad de alcanzar niveles de diseño específicos, el espesor de esta remoción será variable conforme a lo indicado en los planos de perfiles transversales, la profundidad mínima del corte del terreno para las actividades de descapote debe considerarse como mínimo de 20 centímetros de espesor.

EJECUCIÓN

Equipo: Se utilizarán retroexcavadora sobre oruga o motoniveladoras, dependiendo de la dureza del terreno y el espesor requerido.
Espesor Variable: El operador debe seguir las "líneas de chaflán" establecidas en el replanteo topográfico. El descapote profundizará en zonas con alta concentración de materia orgánica y será más superficial en zonas de suelo firme, siempre buscando la cota de subrasante proyectada.
Retiro de Material: El material removido debe ser cargado y transportado inmediatamente a los sitios de disposición final autorizados (ZODMES) para evitar que el viento lo disperse hacia la pista.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será metros cuadrados (m2) de material efectivamente removido, medido en su posición original por métodos topográficos (carteras de secciones transversales), Incluye equipo, mano de obra, herramientas, transporte interno y todas las actividades necesarias para la entrega del área a satisfacción.

6.3. CORTE EN MATERIAL COMÚN EN FRANJAS DE SEGURIDAD CON MAQUINARIA

Consiste en la excavación, remoción y perfilado de material común (suelos, arcillas, arenas o gravas) dentro de las franjas de seguridad de la pista del aeródromo. El objetivo es eliminar cualquier irregularidad del terreno que pueda causar daños estructurales a una aeronave que abandone la superficie pavimentada.

Requisitos Geométricos y Pendientes

El corte debe seguir estrictamente los niveles de diseño para cumplir con las pendientes de seguridad:

- Pendiente Longitudinal: Debe ser lo más suave posible, evitando cambios bruscos de nivel (baches).
- Pendiente Transversal: Máximo 1% o lo establecido en los planos de diseño.

Importante: se deberá dejar un sobre ancho en toda la longitud de la pista en ambos costados de la misma de un (1) metro. El corte y/o perfilado se extenderá hasta las canales perimetrales de la pista, para evitar el empozamiento de las aguas lluvia en las franjas de seguridad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será metros cúbicos (m3) de material efectivamente removido, medido en su posición original por métodos topográficos (carteras de secciones transversales), Incluye equipo, mano de obra, herramientas,

6.4. CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL PROVENIENTE DE ACTIVIDADES DE DESCAPOTE

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el cargue mecánico, el transporte y la disposición final de los materiales sobrantes resultantes del descapote de las franjas de seguridad.

Incluye el manejo de suelos orgánicos, cobertura vegetal y cualquier material no apto para la estructura del aeródromo.

Manejo de material de para retiro.

Las volquetas y maquinaria deben garantizar que no haya caída de material en las calles de rodaje o vías internas. Se exige el uso obligatorio de carpas y lavado de llantas antes de transitar por zonas pavimentadas.

El cargue del material a retirar se realizará mediante cargadores frontales o retroexcavadoras sobre llantas (preferiblemente para no dañar pavimentos existentes). El transporte del material se hará en volquetas, equipadas con carpas de lona vulcanizada para evitar la dispersión de partículas sobre las vías del municipio que sean utilizadas para el tránsito de maquinaria hasta el sitio de disposición final.

Especificaciones técnicas y equipos

Volquetas: Deben contar con revisión tecnomecánica y soat vigente, además debe contar con capa en el platón que cubra el 100% de la carga y debidamente asegurada.

Maquinaria Amarilla: los equipos deben estar en buenas condiciones mecánicas y con operarios certificados para su operación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cubico (m3) de material transportado y dispuesto en el sitio autorizado, su medición se realizará mediante levantamiento topográfico y presentación de carteras. El ítem contiene cargue, transporte y mano de obra.

6.5. RELLENO Y NIVELACIÓN CON MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LAS ACTIVIDADES DE CORTE EN LAS FRANJAS DE SEGURIDAD SEGÚN DISEÑOS TOPOGRÁFICOS.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en la colocación, conformación y compactación de materiales adecuados obtenidos de las excavaciones (cortes) realizadas en el mismo proyecto y con material tipo recebo que el contratista deberá suministrar para llegar a los volúmenes necesarios para rellenar y nivelar las franjas de seguridad. El objetivo es nivelar las franjas de seguridad de la pista de acuerdo con las cotas de diseño,

asegurando una superficie estable y uniforme que facilite drenar las aguas lluvias, hacia los canales.

El material instalado debe ser compactado y garantizar que en caso de que una aeronave abandone la pista, el terreno no sufra deformaciones plásticas y que puedan provocar daños a la aeronave.

La pista de aterrizaje se deberá ensanchar un metro a cada lado de su borde longitudinal, este sobre ancho se realizará con material de relleno.

Material proveniente de corte
El material de corte deberá ser seleccionado, limpio y libre de materia orgánica, raíces, basura, material saturado u otros elementos que afecten la estabilidad del relleno. Deberá presentar una granulometría adecuada y características mecánicas que permitan actividad de compactación.

Material tipo recebo
El recebo deberá cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto, presentar buena capacidad de compactación, baja plasticidad y estar libre de materiales orgánicos o contaminantes. Su uso estará sujeto a la aprobación de la interventoría o supervisión técnica.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Replanteo y verificación de niveles conforme a los diseños topográficos aprobados.
- Limpieza y preparación de la superficie de apoyo del relleno.
- Colocación del material seleccionado en capas uniformes, con espesores máximos sueltos de 20 a 30 cm, o según lo indicado en el proyecto.
- Humectación o aireación del material para alcanzar la humedad óptima de compactación.
- Compactación mecánica de cada capa hasta alcanzar el porcentaje de compactación especificado.
- Conformación y nivelación final de las franjas de seguridad conforme a las pendientes y cotas establecidas en los planos.

CONTROL DE CALIDAD

- Ensayos de caracterización del material (granulometría, límites de Atterberg, Proctor).

- Control de humedad y densidad en campo mediante métodos aprobados por INVIAS.
- Verificación topográfica de niveles y pendientes finales.
- Todo material o capa que no cumpla con las especificaciones deberá ser corregido o reemplazado por cuenta del contratista.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La obra se medirá en **metros cúbicos (m³)** de relleno compactado, aceptado y medido conforme a los volúmenes ejecutados y aprobados por la Interventoría, el precio unitario incluye: suministro de material, transporte, extendido, humectación, compactación y nivelación, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.

6.6. SUMINISTRO, INSTALACIÓN DE RECEBO PARA RELLENOS Y NIVELACIÓN DE LAS FRANJAS DE SEGURIDAD SEGÚN DISEÑOS TOPOGRÁFICOS (INCLUYE TRANSPORTE)

DESCRIPCIÓN

Esta especificación comprende el suministro, cargue, transporte, descargue, extendido, conformación, nivelación y compactación de material tipo recebo, destinado a rellenos y nivelación de las franjas de seguridad, de conformidad con los diseños topográficos aprobados y las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVIAS vigentes.

Clasificación y requisitos del material (Recebo)

- El material tipo **recebo** deberá clasificarse y cumplir con lo establecido en las **Especificaciones INVIAS**, principalmente:
- **Artículo 330 – Terraplenes**
- **Artículo 300 – Materiales Granulares**
- Sistema de clasificación **AASHTO** y **SUCS**, conforme a ensayos normalizados INVIAS

El material deberá corresponder a un suelo granular natural o procesado, con características adecuadas para rellenos estructurales y nivelación, cumpliendo como mínimo con los siguientes requisitos:

- Estar libre de materia orgánica, basura, raíces y materiales deleznables.
- Índice de Plasticidad (IP) ≤ **12**.

- Límite Líquido (LL) ≤ **35**.
- Contenido de finos adecuado para permitir buena compactación.
- Clasificación AASHTO preferiblemente **A-1, A-2-4 o A-2-5**.
- Clasificación SUCS tipo **GW, GP, SW, SP o mezclas con bajo contenido de finos**.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La obra se medirá en metros cúbicos (m³) de recebo compactado, aceptado y aprobado por la Interventoría, medido conforme a los volúmenes ejecutados según diseño, el precio unitario incluye: suministro de material, transporte, extendido, humectación, compactación y nivelación, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.

ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LOS CONCRETOS

La presente especificación se aplicará a la construcción de todas las estructuras de concreto simple, ciclópeo y reforzado, de acuerdo con los alineamientos, elevaciones y dimensiones mostradas en los planos o que ordene la Interventoría. El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, grava o triturado como agregado grueso y arena como agregado fino, combinado en las proporciones, necesarias según el diseño de la mezcla que apruebe la Interventoría para obtener la durabilidad, impermeabilidad y resistencias especificadas en el Proyecto.

DESCRIPCIÓN

Esta especificación comprende el suministro, cargue, transporte, descargue, extendido, conformación, nivelación y compactación de material tipo recebo, destinado a rellenos y nivelación de las franjas de seguridad, de conformidad con los diseños topográficos aprobados y las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVIAS vigentes.

Clasificación y requisitos del material (Recebo)

- El material tipo **recebo** deberá clasificarse y cumplir con lo establecido en las **Especificaciones INVIAS**, principalmente:
- **Artículo 330 – Terraplenes**
- **Artículo 300 – Materiales Granulares**
- Sistema de clasificación **AASHTO** y **SUCS**, conforme a ensayos normalizados INVIAS

El material deberá corresponder a un suelo granular natural o procesado, con características adecuadas para rellenos estructurales y nivelación, cumpliendo como mínimo con los siguientes requisitos:

- Estar libre de materia orgánica, basura, raíces y materiales deleznables.
- Índice de Plasticidad (IP) ≤ **12**.
- Límite Líquido (LL) ≤ **35**.
- Contenido de finos adecuado para permitir buena compactación.
- Clasificación AASHTO preferiblemente **A-1, A-2-4 o A-2-5**.
- Clasificación SUCS tipo **GW, GP, SW, SP o mezclas con bajo contenido de finos**.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La obra se medirá en metros cúbicos (m³) de recebo compactado, aceptado y aprobado por la Interventoría, medido conforme a los volúmenes ejecutados según diseño, el precio unitario incluye: suministro de material, transporte, extendido, humectación, compactación y nivelación, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.

MATERIALES

Todos los materiales empleados en la fabricación del concreto deberán ceñirse a estas especificaciones y a las instrucciones de la Interventoría. Para comprobar si los materiales a utilizar en la construcción son de la calidad especificada, deberán realizarse los ensayos correspondientes sobre muestras representativas de tales materiales, pues en la obra no podrán ser utilizados materiales que no hayan sido previamente aprobados por la Interventoría.

- **Cemento**

El cemento para todos los concretos deberá ser Cemento Portland Tipo I que cumpla con lo establecido por las normas ICONTEC 121 y 321, y de una marca aprobada por la Interventoría. No se mezclarán cementos de diferentes marcas, ni cementos de una misma marca pero que provengan de diferentes fábricas, a menos que la Interventoría lo autorice expresamente. Así mismo, el cemento a utilizar en la obra deberá corresponder a aquel sobre el cual se hizo el diseño de las mezclas para dosificación del concreto, y cualquier cambio deberá ser aprobado previamente por la Interventoría.

El cemento a granel deberá almacenarse en tanques herméticos. El cemento en

sacos deberá guardarse en depósitos cubiertos, sobre plataformas de madera elevadas por lo menos 0.20 metros sobre el nivel del suelo, en arrumes que no excedan de 2.00 metros de altura y separados por lo menos 0.50 metros de las paredes, de tal forma que se garantice su protección en todo momento contra cualquier clase de humedad o contaminación.

El almacenamiento deberá facilitar la inspección e identificación de los bultos para que el cemento se gaste en el mismo orden en que se recibe. No se permitirá la utilización de cemento endurecido o con grumos. Cuando el cemento haya sido almacenado en la obra durante un período mayor de dos (2) meses no podrá ser utilizado, a menos que ensayos especiales y cilindros con este material, demuestren que el cemento está en condiciones satisfactorias.

- **Agregados**

Los agregados para el concreto deben cumplir con la norma ICONTEC 174. Cuando los agregados no cumplan con las especificaciones de esta norma y en la región no se pueda conseguir otro tipo de material, pero se demuestre que estos agregados producen concreto con resistencia y durabilidad adecuadas, podrán ser utilizados siempre y cuando lo autorice la Interventoría.

Agregado fino

El agregado fino consistirá en arena limpia, de granos duros, libre de cantidades objetables de polvo, esquistos, pizarras, arcillas, limos, álcalis, ácidos, materias orgánicas y sustancias nocivas. Además, tendrá una gradación dentro de los límites de la tabla:

TAMIZ ICONTEC No	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA POR EL TAMIZ ICONTEC
9,51 mm (3/8)	100
4,76 mm (4)	95 a 100
2,38 mm (8)	80 a 100
1,19 mm (16)	0 a 85
0,595 mm (30)	25 a 60
0,097 mm (50)	10 a 30
0,049 mm (100)	2 a 10

El agregado fino no tendrá más del 45% retenido entre dos tamices consecutivos de los indicados en la tabla anterior y su módulo de finura no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1. El contenido de materia orgánica deberá ser tal que en el ensayo de la ASTM designación C-40, se obtenga un color más claro que el standard. El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras, tamiz #200), no deberá

exceder del 3% en peso, analizado según la designación C-117 de la ASTM. El contenido de partículas blandas como pizarras, sumado al contenido de arcilla y limo, no deberá exceder del 6% en peso.

Agregado grueso

El agregado grueso que se emplee en la fabricación del concreto deberá estar constituido por fragmentos de roca sana, de granos duros y resistentes, estar limpios y libres de materia orgánica y otras sustancias perjudiciales. El tamaño máximo de los agregados gruesos no deberá ser mayor de 1/5 de la menor, dimensión entre los lados de las formaletas, ni 1/3 de la profundidad de las losas, ni 3/4 del espaciamiento libre mínimo entre las barras del refuerzo. Sin embargo, podrán obviarse estas limitaciones, si a juicio de la Interventoría, los métodos de compactación y la manejabilidad son tales que el concreto pueda ser colocado sin que se produzcan hormigueros o vacíos.

Los diferentes tipos de gradación admisible se identificarán por los tamaños máximos y mínimos de sus partículas y deberán cumplir con los requisitos presentados en la siguiente tabla.

REQUISITOS PARA GRADACIÓN DE AGREGADOS GRUESOS

AGREGADO TIPO	TAMAÑO NOMINAL Tamices de aberturas cuadradas	PORCENTAJE QUE PASA				
		4"	3 ½ "	3"	2 ½ "	2"
0	3 ½ " a 1 ½ "	100	90 -100		25 - 60	
1	2 ½ " a 1 ½ "			100	90 - 100	35 - 70
2	2 a # 4				100	95 - 100
3	1½ a # 4					100
4	1 a # 4					
5	¾" a # 4					
6	½ " a # 4					
7	3/8" a # 4					
8	2 a 1"				100	90 -100
9	1 ½ " a ¾ "					100

AGREGADO TIPO	TAMAÑO NOMINAL Tamices de aberturas cuadradas	PORCENTAJE QUE PASA				
		2"	1 ½ "	1"	¾ "	½"
0	3 ½ " a 1 ½ "		0 - 15		0 - 5	
1	2 ½ " a 1 ½ "	35 - 70	0 - 15		0 - 5	
2	2 a # 4	95 - 100		35 - 70		10 - 30
3	1½ a # 4	100	95 - 100		35 - 70	
4	1 a # 4		100	95 - 100		25 - 60
5	¾" a # 4			100	90 - 100	
6	½ " a # 4				100	90 - 100
7	3/8" a # 4					100
8	2 a 1"	90 - 100	35 - 70	0 - 15		0 - 5
9	1 ½ " a ¾ "	100	90 - 100	20 - 55	0 - 15	

AGREGADO TIPO	TAMAÑO NOMINAL Tamices de aberturas cuadradas	PORCENTAJE QUE PASA				
		½ "	3/8"	# 4	# 8	# 16
0	3 ½ " a 1 ½ "					
1	2 ½ " a 1 ½ "					
2	2 a # 4	10 - 30		0 - 5		
3	1½ a # 4		10 - 30	0 - 5		
4	1 a # 4	25 - 60		0 - 10	0 - 5	
5	¾" a # 4		20 - 55	0 - 10	0 - 5	
6	½ " a # 4	90 - 100	40 - 70	0 - 15	0 - 5	
7	3/8" a # 4	100	85 - 100	10 - 30	0 - 10	0 - 5
8	2 a 1"	0 - 5				
9	1 ½ " a ¾ "		0 - 5			

El agregado grueso no deberá tener una pérdida mayor del 40% en los ensayos de resistencia al desgaste ejecutados según las normas ICONTEC 93 y 98, ni deberá contener piedras planas, alargadas o lajeadas, y la densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4.

El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras, tamiz #200), analizado según la designación C-117 de la ASTM, no deberá exceder del 3% en peso. El contenido de partículas blandas como pizarras, determinado por medio del ensayo C-142 de la ASTM, no deberá exceder del 3% en peso, las fuentes para la producción de agregados finos y gruesos, así como los equipos y procedimiento de explotación y elaboración deben asegurar el suministro de materiales de características homogéneas, que cumplan las normas y aprobadas previamente por el Interventor.

El almacenamiento de agregados finos y gruesos deberá hacerse en áreas previamente preparadas para este fin, que permitan que el material se conserve libre de tierra, o de elementos extraños. Los agregados se clasificarán y se almacenarán separadamente y el CONTRATISTA deberá mantener las cantidades necesarias que le permitan el vaciado continuo del concreto para las estructuras que se vayan a construir. Todo material que se vaya a utilizar como agregado deberá ser aprobado

por la Interventoría. Si el sitio o circunstancias no permiten realizar los ensayos de los materiales, la aceptación de éstos quedará a juicio de la Interventoría, sin eximir al Contratista en ningún momento de su responsabilidad. Para este caso especial la Interventoría podrá ordenar los ensayos de campo que estime convenientes.

- **Agua**

El agua que se utilice en la fabricación del concreto, como también en el proceso de curado, deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica y otras sustancias que sean dañinas para el concreto o el refuerzo.

Toda el agua a utilizar en la mezcla o en el período de curado deberá ser aprobada por el Interventor, quien podrá ordenar los análisis de laboratorio necesarios para determinar su limpieza, o como simple medida de control de calidad.

- **Aditivos**

Se utilizarán aditivos cuando así lo indiquen los planos, las especificaciones o el Interventor, en cuyo caso el costo del aditivo estará incluido en el precio unitario del correspondiente ítem de pago del concreto. Más adelante en el numeral de clasificación de los concretos se indicará claramente las partes de estructuras que utilizarán aditivos.

El CONTRATISTA deberá suministrar un aditivo impermeabilizante y plastificante del tipo TOXEMENT u otro producto similar, para todas las partes de las estructuras que vayan a quedar en contacto con agua y para aquellas obras en donde se especifique o lo ordene el Interventor. El objetivo principal de este aditivo es evitar que queden hormigueros en las estructuras. La dosificación del aditivo impermeabilizante será aprobada por la Interventoría de acuerdo con la recomendación del fabricante y el CONTRATISTA deberá disponer de las facilidades que permitan la correcta dosificación en la obra. En las estructuras que dentro del costo del concreto incluya el valor del aditivo y la Interventoría en un caso específico decida que no justifica su uso, el costo total del aditivo será descontado del precio unitario del concreto y si fuere el caso deberá establecerse un nuevo precio unitario para efectos del pago.

Adicionalmente, y a su propio costo el CONTRATISTA podrá utilizar, previa autorización del Interventor, aditivos que varíen las características de la mezcla o del fraguado con el fin de obtener el acabado especificado para una estructura. El

CONTRATISTA deberá presentar al Interventor, con suficiente antelación a su uso, muestras de los aditivos propuestos, así como las especificaciones del fabricante. En elementos de concreto reforzado, no será permitido el uso de aditivos que contengan cloruro de calcio y otras sustancias corrosivas.

Se aclara que podrá ser necesario usar acelerantes de fraguado en algunas estructuras con el objeto de disminuir el tiempo de construcción y/o posibles interrupciones y además deberá tenerse en cuenta que su uso no sea incompatible con la utilización de los aditivos impermeabilizantes exigidos para esos concretos.

PROPORCIONES DE LAS MEZCLAS

Con suficiente anticipación a la iniciación de la ejecución de las diferentes estructuras, el CONTRATISTA diseñará las mezclas de concreto que va a utilizar en obra, para obtener la resistencia y asentamiento de las clases de concretos especificados. Tanto el diseño de la mezcla como el tipo de materiales que se van a utilizar en la muestra deben ser aprobados por el Interventor.

El diseño de cada mezcla determinará las proporciones en volumen de cada uno de los materiales componentes del concreto, incluida el agua, necesarias para producir un metro cúbico de concreto de la calidad deseada. El Contratista debe asegurarse que las muestras de los materiales utilizados para el diseño de las mezclas sean representativas de los materiales que se destinarán a la obra.

Junto con los diseños de las mezclas, el Contratista entregará a la Interventoría los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión tomados a los 7, 14, 28 días sobre muestras de cilindros con la mezcla diseñada, preparados y curados de acuerdo con la norma ICONTEC 550 y ensayados según la norma ICONTEC 675. Se deben preparar dos cilindros para cada edad de ensayo y por cada clase de mezcla diseñada. Cuando se usen aditivos, en el diseño de la mezcla se especificará que tipo de aditivo se va a utilizar, así como la cantidad en peso o volumen por cada metro cúbico de concreto.

La aprobación previa de la Interventoría al diseño de la mezcla y a los materiales, no implican necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que el Contratista construya con base en ellos, ni exime al Contratista de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos, si las muestras tomadas a estos concretos y ensayadas por la Interventoría no cumplen con las resistencias especificadas.

FORMALETAS

Las formaletas se utilizarán en donde sea necesario para confinar el concreto y obtener una estructura que se ciña a los acabados, formas, líneas y dimensiones de los elementos, tal como se indica en los planos y en las especificaciones. El Contratista debe presentar a aprobación del Interventor el diseño de las formaletas, incluyendo el sistema de colocación y soporte de las mismas.

Las formaletas deben construirse lo suficientemente ajustadas para evitar pérdidas de material a través de las juntas, ser resistentes y estar adecuadamente arriostradas o ligadas para mantener su forma y posición y soportar la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto sin que se presenten deformaciones.

Para facilitar el curado de los concretos que no estén sometidos a cargas y permitir la reparación de su superficie, se retirarán cuidadosamente las formaletas tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar daños durante el retiro de ellas. En términos generales y a menos que el Interventor autorice lo contrario, las formaletas deben permanecer colocados los siguientes tiempos mínimos.

En casos especiales y en donde puedan presentarse esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar su fraguado, el Interventor podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo. Para evitar esfuerzos excesivos resultantes de hinchamiento de la madera, deben aflojarse a las 24 horas las formaletas colocadas en orificios, puertas o ventanas de concreto. Inmediatamente se retiren las formaletas, se procederá a hacer las reparaciones que sean necesarias en las superficies del concreto y se ejecutará el curado correspondiente, como más adelante se especifica.

MEZCLADO DEL CONCRETO

Antes de comenzar el mezclado y la colocación del concreto, tanto el equipo para el mezclado y transporte del concreto como el lugar que ocupará deberán estar limpios, las formaletas colocadas y aseguradas correctamente con su parte interna aceitada y el acero de refuerzo completamente libre de recubrimientos perjudiciales y colocado de acuerdo con los planos y especificaciones.

El sitio de colocación deberá estar libre de agua antes de depositar el concreto. El concreto podrá llevarse premezclado a la obra siempre y cuando se cumplan todas las especificaciones aquí mencionadas.

Las proporciones de los componentes de la mezcla y las gradaciones de los

agregados deberán corresponder a las del diseño previamente aprobado por la Interventoría. Cualquier cambio que el Contratista planee hacer en la mezcla deberá someterlo a la aprobación del Interventor presentando para ello la justificación del caso y el nuevo diseño de la mezcla.

Si el concreto es preparado en la obra deberá hacerse en una mezcladora adecuada para obtener una mezcla homogénea, de una capacidad mínima de 0.15 M3 por Mezclada (mezcladora de 1 bulto). El Contratista deberá proveer equipo apropiado para dosificar la mezcla y controlar el tiempo de mezclado.

Para la construcción de estructuras que requieran un vaciado continuo, el CONTRATISTA debe proveer capacidad adicional o de reserva, en mezcladoras, vibradores y otros elementos, con el fin de garantizar la continuidad de la operación. El Interventor podrá autorizar el uso de equipo de menor capacidad para mezclar pequeños volúmenes de concreto o para elementos sometidos a bajos esfuerzos. No se permitirá usar concreto que haya iniciado su fraguado o que se haya mezclado con más de treinta minutos de anterioridad.

Solo en caso de emergencia, la Interventoría podrá autorizar el mezclado a mano para preparar el concreto que falte para completar un trabajo en ejecución y llegar a una Junta de Construcción o dilatación, o para conformar una junta. Este mezclado se hará sobre plataformas de madera o metálicas asegurando que el proceso se haga las veces necesarias hasta obtener su uniformidad y manejabilidad.

Los materiales para una cochada deben colocarse en el tambor de la mezcladora después que la cochada anterior haya sido descargada totalmente. El agua deberá agregarse paulatinamente al comenzar la mezcla de los materiales. No se permitirá la adición de agua a la mezcla después que ésta haya salido de la mezcladora.

Después que todos los materiales estén en la mezcladora, el mezclado deberá hacerse por lo menos durante un minuto y medio, excepto cuando se pueda emplear un tiempo menor según el criterio de la norma ASTM C-94. El concreto se mezclará solo en las cantidades que se requieran para uso inmediato.

El tiempo óptimo de mezcla para cada cochada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación. Si el agua de mezcla se añade antes de que se haya transcurrido 1/4 del tiempo de mezcla, es de esperarse que dicho tiempo sea aproximadamente como sigue:

Capacidad del Equipo de Mezcla Tiempo de Mezcla

- 1/2 metro cúbico o menos 1.5 minutos
- de 3/4 a 1.5 metros cúbicos 2.0 minutos

El tiempo de mezcla especificado se basa, en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora, la cual deberá girar a velocidad uniforme y no podrá ser operada a velocidades mayores ni cargarse en exceso de las recomendaciones del fabricante.

TRANSPORTE Y COLOCACIÓN

La operación de transporte del concreto debe hacerse tan pronto como sea posible, llevándolo desde la mezcladora hasta el lugar final de colocación, o hasta un sitio tan próximo como sea posible, por métodos que eviten la segregación o pérdida de los materiales del concreto, pérdidas en el asentamiento o slump de más de una pulgada (1") y endurecimiento o pérdida de plasticidad, Igualmente, el concreto se colocará dentro de la formaleta tan cerca como sea posible de su posición final, sin desplazarlo excesivamente con el vibrador. Debe tenerse cuidado, durante el transporte del concreto, de no golpear las formaletas, las cimbras y demás obra falsa.

No se permitirá la colocación de la mezcla sobre concreto parcial o totalmente fraguado sin que las superficies de concreto hayan sido preparadas para tal fin. Cuando se coloque concreto sobre una fundación de tierra, ésta debe estar limpia y húmeda, pero sin agua estancada o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa o seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida. Inmediatamente antes de colocar el concreto, cuidadosamente se limpiarán todas las superficies de roca por medio de chorros de aire a presión, cepillo de alambre u otro método aprobado. Las superficies de roca deben humedecerse continuamente durante un período de 48 horas antes de iniciar la colocación de concreto o mortero sobre ellas.

Inmediatamente antes de colocar concreto sobre fundaciones de roca más o menos horizontales, se colocará sobre aquellas una capa de mortero con la misma relación arena cemento del concreto y con espesor de más o menos 2 cm. teniendo cuidado de hacerlo penetrar en todas las irregularidades de la roca.

herramientas apropiadas según las indicaciones de la Interventoría. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El concreto deberá colocarse tan cerca como pueda de su posición final en la formaleta, de modo que no haya que transportarlo más de 2 metros, dentro de la masa. El equipo de vibración debe ser accionado por electricidad o aire comprimido y ser del tipo interno que opere por lo menos a 7.000 r.p.m. cuando se sumerge en el concreto y se dispondrá de un número suficiente de unidades para lograr la consolidación adecuada.

CURADO Y PROTECCIÓN

El concreto que no haya fraguado debe protegerse contra lluvias, agua corriente, tráfico de personas o equipos y exposición directa a los rayos solares. No se permitirá fuego a temperatura excesiva cerca de las caras del concreto fresco. Todas las caras expuestas del concreto deberán curarse por un período no menor de 10 días inmediatamente después de terminar la colocación del mismo.

ELEMENTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO

Las piezas o elementos embebidos o empotrados en el concreto tales como anclajes, tuberías, pasamuros, marcos, ductos de ventilación, pernos, platinas, etc., se colocarán firmemente en los sitios y en las formas indicadas en los planos o por la Interventoría, de modo que no se desplacen durante la colocación del concreto. Si éstos tienen huecos, deben taponarse para evitar que se llenen de mezcla.

Antes de iniciar la colocación del concreto, hay necesidad de limpiar la superficie de dichos elementos para retirar el óxido, pintura, escamas y cualquier otro material que impida la buena adherencia entre el metal y el concreto. Una vez hecha la limpieza y antes de vaciar el concreto se pintará con agua-cemento.

Cualquier desplazamiento que la Interventoría considere perjudicial será corregido por el Contratista. Las reparaciones por mala colocación o por inadecuado control en la colocación y fijación de estos elementos serán por cuenta y costo del Contratista.

REPARACIONES EN EL CONCRETO

Las reparaciones en las superficies de concreto deben hacerse únicamente con personal experto en esta clase de trabajo y bajo la vigilancia de la Interventoría. El CONTRATISTA debe corregir todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto cumplan los acabados exigidos en estas especificaciones. A menos que se apruebe lo contrario, todas reparaciones deben hacerse dentro de 24 horas después del retiro de las formaletas, Todas las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates entre tableros deben esmerilarse en forma cuidadosa. En donde el concreto haya sufrido daños, tenga

para permitir buena adherencia del relleno y hacerse en forma de cola de pescado, si el Interventor así lo exige, para mejores resultados.

RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA

La resistencia de la estructura en el sitio, se considerará potencialmente deficiente si deja de cumplir cualquiera de los requisitos que controlan la función de la estructura o su resistencia incluyendo, pero no necesariamente limitados a las siguientes condiciones:

Concreto de menor resistencia a la que está indicada en estas especificaciones técnicas. Tamaño, cantidad, resistencia, posición o distribución del acero de refuerzo en variación con los requisitos de la sección ACERO DE REFUERZO de estas especificaciones. El concreto que difiera en las dimensiones requeridas o en la localización de una manera, tal que se reduzca la resistencia o la función de la estructura.

Curado menor que el especificado y protección inadecuada del concreto de temperaturas extremas durante los estados iniciales del endurecimiento y de desarrollo de resistencia. Daños mecánicos, incendio durante la construcción, accidentes o remoción prematura de formaletas que resulten en resistencias o acabados deficientes.

Mano de obra no calificada que resulte en resistencias o acabados deficientes. Cuando la resistencia de la estructura se considera potencialmente deficiente, podrá ordenarse, a juicio de la interventoría, análisis estructural o ensayos adicionales de acuerdo con lo establecido en las especificaciones.

El contratista pagará por su cuenta todos los costos que se incurran para la realización de los ensayos adicionales y/o de los análisis requeridos en este capítulo.

CLASES DE CONCRETO.

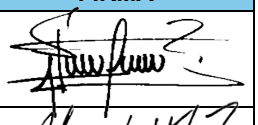
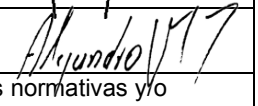
Se consideran seis (6) clases de concreto de las características enumeradas a continuación:

Descripción resistencia mínima a la compresión Concreto Clase 1 350 Kg/cm2 (5.000 lb/pulg.2)
Concreto Clase 2 315 Kg/cm2 (4.500 lb/pulg.2)
Concreto Clase 3 281 Kg/cm2 (4.000 lb/pulg.2)
Concreto Clase 4 245 Kg/cm2 (3.500 lb/pulg.2)
Concreto Clase 5 245 Kg/cm2 (3.000 lb/pulg.2)
Concreto Clase 6 245 Kg/cm2 (2.500 lb/pulg.2)
Concreto Clase 7 245 Kg/cm2 (2.000 lb/pulg.2)

resistencia será de 105 Kg/cm2 (1.500 lb/pulg).

MEDICION Y PAGO

El concreto se medirá y pagará en metros cúbicos cuando se trate de atraques, anclajes, y estructuras en general, cuando sea concreto pobre para solados la unidad de medida será metro cuadrado de obra construida y terminada de acuerdo con los planos, las especificaciones y lo prescrito por la Interventoría; en ambos casos se aproximará la cantidad a un decimal. Las medidas se comprobarán directamente en la obra, pero las cubicaciones para recibo y pago se harán con base en las dimensiones indicadas en los planos. No se medirán para fines de pago las obras ejecutadas fuera de las dimensiones o alineamientos establecidos en los planos, salvo en el caso que hayan sido aprobadas previamente por la Interventoría. No se medirán ni pagará las obras rechazadas que no cumplan con las especificaciones de resistencia, acabados y dimensiones.

	NOMBRE	CARGO	FIRMA
PROYECTÓ	Jorge Luis Arias Buitrago	Profesional Universitario De La Oficina Asesora De Planeación y O.T	
REVISÓ	Alejandro Melgarejo Zapata	Jefe De La Oficina Asesora De Planeación y O.T	
Los arriba firmantes encontramos el presente documento ajustado a las disposiciones normativas y/o técnicas vigentes del caso en particular, el cual bajo nuestra responsabilidad se presenta para la firma.			