Anexo 1 - Especificaciones Técnicas

CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIDAS

GENERALIDADES

Identificación

Estas especificaciones están relacionadas con la "ADECUACIÓN DEL POLIGONO AEREO DEL CACOM 6 las cuales son aplicables para el caso específico de este proyecto.

Descripción del proyecto

El Comando Aéreo de Combate No. 6 (CACOM-6) al ser un activo estratégico para la nación, además de ser la Unidad encargada de la Seguridad y Defensa Nacional en primera línea, tiene la responsabilidad de entrenar diferentes tripulaciones en diferentes equipos tanto asignados operativamente a la Unidad como equipos de otras Unidades e inclusive, en el desarrollo de ejercicios internacionales, por lo que requiere realizar la adecuación del Polígono Aéreo de la Unidad.

Lo anterior, teniendo en cuenta que este comando está inmerso en un ambiente operacional bastante dinámico, ya que por su ubicación a lo largo de la historia ha sido afectada por el conflicto armado, narcotráfico, delitos ambientales; razón por la cual se ha realizado un gran esfuerzo para aumentar la capacidad de las operaciones, conjuntas, coordinadas y combinadas. Esta Unidad Militar tiene la gran responsabilidad, bajo su doctrina se realizan importantes procedimientos aéreos que garanticen aplicación positiva del poderío aéreo, entre estos y el más importante: ATAQUE AÉREO.

Las capacidades de combate, disuasión, maniobras de entrada, entre otros elementos que contemplan los manuales de técnicas, tácticas y procedimientos de las aeronaves de combate de la Fuerza Aérea Colombiana para el desarrollo de su misión, son de vital importancia que sean entrenados constantemente.

El Comando Aéreo de Combate No. 6 con área de responsabilidad en el Departamento del Caquetá, Putumayo tiene la responsabilidad de cumplir estrictamente con el entrenamiento de sus tripulaciones y tripulaciones externas de la Unidad. Es por eso que es pertinente realizar la adecuación del polígono aéreo del CACOM-6, lugar donde se ve la necesidad para realizar el respectivo entrenamiento de aeronaves como: HUEY II BÚHO, AC-47T FANTASMA, KFIR C-10, A-29B SUPER TUCANO y así mismo mantener la capacidad mediante entrenamiento de polígono de los Tiradores de Plataforma (TEPLA) del Grupo de Seguridad y Defensa de bases N°65.

Con la ejecución de este contrato, se aumentará y garantizará la capacidad de entrenamiento de las tripulaciones mencionadas anteriormente en diferentes puntos de la

unidad, el cual hará que exista una mayor seguridad debido a la distribución de los polígonos.

Por lo anterior, este proyecto está focalizado en efectuar una adecuación de las instalaciones del polígono aéreo, con el fin de cumplir con la misión institucional.

Intervenciones a realizar en funciona del área a intervenir:

- Localizacion y replanteo
- Excavacion
- Estructuras en concreto
- Cerramiento

Estas especificaciones determinan las características mínimas, tipo y calidad de los materiales a usarse en la obra, estipulan condiciones, características constructivas, pero no constituyen en ningún momento un manual de construcción.

Documentos

Para la ejecución de los trabajos el contratista se ceñirá a los siguientes documentos:

- Estas especificaciones.
- Código Colombiano de Sismo Resistencia NSR-10
- Fichas técnicas de materiales a utilizar
- Norma RETIE
- Demás documentación técnica aplicable conforme a las actividades a ejecutar

La Fuerza Aérea Colombiana se reserva el derecho de disminuir las cantidades de obra y/o cambiar las especificaciones, para ajustarlas a la disponibilidad presupuestal. Así mismo las cantidades de obra son aproximadas y podrán ser ajustadas en el desarrollo de la ejecución de las obras.

Marcas y referencias

NOTA IMPORTANTE: Todas las referencias y marcas enunciadas en accesorios, materiales y equipos, son exclusivamente una guía elaborada por el comité estructurador, con el fin de dar pautas sobre la calidad de la obra que se pretende ejecutar, sin embargo, el proponente está en libertad de presentar las referencias y marcas que considere, siempre y cuando se ajusten a la calidad exigida y a un costo equivalente, lo cual deberá ser certificado y aprobado por la supervisión del contrato.

Cualquier cambio en las especificaciones que proponga el contratista, deberá ser aprobado por la Fuerza Aérea – Comando Aéreo de Combate No 6, en forma escrita, previo concepto del Supervisor y/o interventoría. Cualquier omisión en las presentes

especificaciones, no exime de responsabilidad al Contratista, ni podrá tomarse como base para futuras reclamaciones.

La forma de pago será de acuerdo a las cantidades de obra ejecutadas totalmente y recibidas a satisfacción por el Supervisor y/o interventoría, su medición será de acuerdo a las Unidades especificadas para cada ítem o Capítulo en el cuadro de Cantidades de Obra, anexas al Pliego.

Fuentes de materiales de construcción.

El contratista será responsable de realizar la inspección que considere necesaria para determinar las fuentes de consecución de los materiales requeridos para la ejecución de la obra con el fin de que pueda contemplar en su propuesta lo relacionado con la logística necesaria para la obtención de los mismos.

Con la debida anterioridad y para iniciar los trabajos en los cuales se necesitan utilizar materiales como arenas y agregados propios de la región, el contratista deberá realizar la inspección de los mismos, con el fin de prever y contemplar en su propuesta lo relacionado con la infraestructura necesaria para la explotación bajo todas las normas técnicas y seguridad que existen para el efecto, así como la forma como se solucionará el transporte y demás datos técnicos que se consideren de importancia para ejecutar la obra de la presente oferta.

En la Propuesta se deberán incluir los costos de transporte de materiales para garantizar que el plazo de las obras cumpla lo pactado en el Contrato de Obra.

En caso de que, a juicio del Proponente, la información anterior sea insuficiente para su propuesta, debe a su propio costo y riesgo hacer las investigaciones complementarias que sean convenientes para la correcta presentación de la oferta.

Especificaciones de materiales.

Todos los elementos y materiales suministrados deben ser nuevos, sin uso, de primera calidad, de fácil montaje, reemplazo y libre de defectos e imperfectos.

La Supervisión y/o interventoría puede rechazar los materiales o elementos si no los encuentra de acuerdo con lo establecido en las normas y especificaciones. En tal caso el contratista debe reemplazar el material o elementos rechazados, sin costo adicional para la Fuerza Aérea dentro de los plazos fijados en el contrato.

El contratista debe planear y estudiar todos los suministros, para que los materiales se encuentren en el sitio de las obras en el momento necesario. La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del contratista y por consiguiente éste no puede

solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de la entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.

Vías de comunicación y acceso a la unidad

Actualmente el medio de transporte más común utilizado para el arribo de personal, material y equipos a la Unidad, es por vía fluvial desde Puerto Arango – Caquetá (a veinte minutos de la Ciudad de Florencia), hasta el puerto del CACOM-6. No obstante, existen otros trayectos posibles tales como el acceso por vía Fluvial desde el Municipio de Curillo hasta el puerto del CACOM-6. En general, se deben estudiar las vías de comunicación para el desplazamiento de los equipos, materiales y personal al CACOM-6.

Una vez se desembarque en el Puerto de la Unidad, se deberá efectuar un trasiego de más o menos 2 kilómetros por la vía principal interna de la Unidad, distancia que varía en función de la localización del frente de trabajo. El contratista podrá disponer de su propio equipo de transporte para efectuar estos movimientos, previa coordinación con la supervisión del contrato para el ingreso a la Unidad de camionetas, volquetas o vehículos que considere necesario para el movimiento de su personal, equipos y materiales.







IMAGEN DE LLEGADA DE MATERIAL AL PUERTO DE LA UNIDAD

(Barcazas que pueden transportar alrededor de 40 Toneladas de peso en material)



IMAGEN DESPLAZAMIENTO DEL PUERTO A LA VÍA PRINCIPAL

(Se debe subir una rampa de ±50ml)

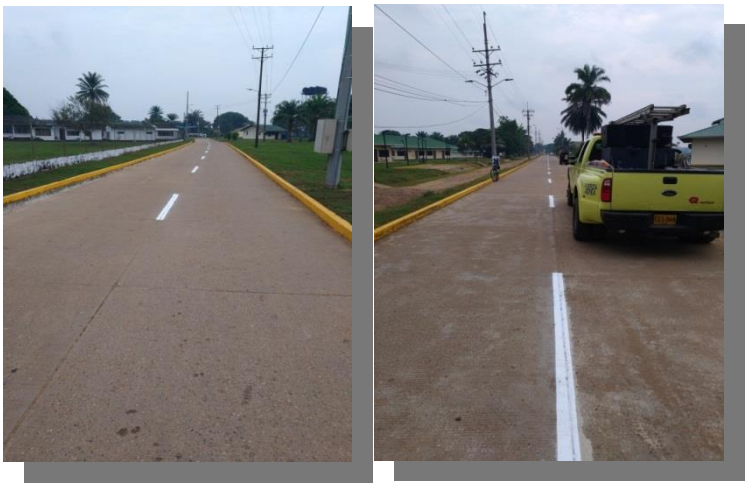


IMAGEN VÍA PRINCIPAL

(Para el caso del frente de trabajo de la torre de control se deberá recorrer un tramo sin pavimentar en buen estado de ± 1300mts)

Varios

Los oferentes deberán acreditar la idoneidad y experiencia necesaria en este tipo de obras, así como la disponibilidad de maquinaria y equipo necesario para el correcto desarrollo de la obra. En el sitio deberá permanecer como residente de obra un Arquitecto o Ingeniero Civil debidamente matriculado y con la experiencia de obras similares, lo cual acreditará ante la Supervisión y/o interventoría.

La propuesta deberá incluir la totalidad del valor de la obra y no se reconocerá al proponente que resulte favorecido con costos omitidos.

Cualquier modificación en los diseños y especificaciones y aumento de cantidades de obra deberá llevar el visto bueno del supervisor de obra y la autorización del Ordenador del gasto para el caso que aplique. No se reconocerán al Contratista obras realizadas que no se encuentren en el presupuesto de obra y no hayan sido aprobadas por la Fuerza Aérea.

El contratista debe prever todas las medidas de seguridad necesarias tanto para el personal de obreros comprometidos en la construcción, como para los transeúntes del sector. Deberá colocar elementos tales como: cintas de prevención, avisos de seguridad,

etc. Cualquier accidente que esté comprometido con la construcción de la obra será responsabilidad del Contratista.

El constructor tiene que determinar y verificar en el sitio de obra, las condiciones de la región y del lugar, con el fin de que conozca suficientemente las condiciones del terreno, el estado de los servicios públicos existentes, las demoliciones, los precios de materiales y mano de obra de la región, etc.

Medidas y forma de pago

Se refiere a la unidad de medida que se utilizará para cuantificar y pagar las obras ejecutadas de acuerdo con el ítem del listado de cantidades de obra y presupuesto así:

Metro lineal	ML
Unidad	UN - UND
Metro cuadrado	M2
Metro cúbico	M3
Juego	JG
Global	GL
Kilogramo	KG

Toda forma y medida de pago en cada ítem incluye el suministro de la totalidad de materiales, desperdicios, transporte, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para una buena ejecución instalación, acabado, pruebas y puesta en servicio de la obra descrita en el ítem. No se efectuará pago parcial o fraccionado de la unidad de medida en cada ítem. Tampoco se cancelarán al contratista valores que no se hayan tenido en cuenta en la presentación de la oferta.

El valor o costo directo de cada ítem del listado de cantidades de obra, debe soportarse mediante el Análisis detallado de Precios Unitarios (A.P.U.) respectivo. Estos análisis no serán exigidos para la presentación de la oferta, pero serán un requisito indispensable para la ejecución del contrato. Los A.P.U deberán contar con el visto bueno de la supervisión.

Horario de trabajo

El horario de trabajo se determinará con el Comandante del Comando Aéreo de Combate No. 6, para no interferir en las actividades propias de la Unidad Aérea. Cuando se considere necesario por la supervisión y/o interventoría se deberá trabajar en horarios no hábiles (nocturnos y fines de semana) para desarrollar actividades propias del contrato.

ESPECIFICACIONES TECNICAS		
ITEM	**DESCIPCION**	**UNIDAD DE MEDIDA**
1	**CERRAMIENTO CON POSTE DE CONCRETO Y ALAMBRE DE PUAS**	
1,1	**EXCAVACIÓN MANUAL PARA DADO DE IZAJE DE POSTE (45X45X50 CMS)**	**UN**

Definición o procedimiento

De manera previa al inicio de esta actividad, se debe realizar la localización y el replanteo con el fin de ubicar con precisión el sitio de desarrollo de la actividad. La excavación manual se realizará de acuerdo a los sitios necesarios según el proyecto para la cimentación y de conformidad con las dimensiones de los planos de detalles, después de la conformación del relleno mejorado. Incluye retiro de sobrantes a sitio autorizado por el ente ambiental encargado.

El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio y los costados deberán quedar completamente verticales o tendidos según el tipo del terreno de acuerdo con concepto del Interventor y/o Supervisor del Contrato. El fondo debe quedar nivelado horizontalmente excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen detalladamente pendientes.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación especificada en el estudio de suelos, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de cimentación.

Se considerará como sobre-excavación los materiales situados por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos y aprobados explícitamente por el Interventor y/o Supervisor del Contrato.

El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de la sobre-excavación que resultare en las operaciones bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de los agentes naturales de construcción, o por cualquier otra causa.

En todo caso las profundidades de las excavaciones serán aconsejadas en el estudio de los suelos y aprobadas por el profesional geotecnista del proyecto.

El Contratista deberá ejecutar a sus expensas todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones la zona de construcción y todas aquellas obras que el Interventor y/o Supervisor del Contrato le ordene.

UNIDAD DE PAGO y MEDIDA

La medida y el pago se harán por unidad (UN) de cada excavación realizada en forma manual, al precio establecido en el Contrato. El contratista deberá prever todo lo necesario para la ejecución normal de dicha actividad, como personal, herramientas y equipos necesarios, así como la

localización y el replanteo en el sitio de desarrollo de la actividad. Se entenderá que el material excavado debe ser desalojado o transportado del sitio de las obras a sitios autorizados por la Unidad o a donde determine la entidad ambiental competente.

1,2	**CERRAMIENTO PARA POLIGONO EN POSTE DE CONCRETO (11X11X2,50 – RESISTENCIA 3000 PSI) IZADO EN DADO DE CONCRETO (45X45X50 CMS) H FINAL 2.0 mts DE NIVEL 0,0 HACIA LA PARTE SUPERIOR.**	**UND**

De manera previa al inicio de esta actividad, se debe realizar la localización y el replanteo con el fin de ubicar con precisión el sitio de desarrollo de la actividad. Para construir el cerramiento con postes en concreto y alambre de púas, se deberá tener como elementos básicos los siguientes materiales:

- Postes de concreto para cerramiento de 2,50 mts de altura, en codo, para 6 lineas de alambre de púas.
- Alambre de púas calibre 14 x 500 mt 38 kg aprox, tipo IOWA o similar.
- Demas accesorios menores para la realización de la actividad.

Para realizar el izaje del cerramiento con alambre de púas se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Para la ubicación e izado de los postes de concreto, se debe realizar una perforación en el terreno de máximo 60 cms de acuerdo con detalle constructivo, con el fin de fundir un dado con refuerzo en acero de ½", con el objeto de que el poste quede debidamente izado.
- La ubicación de los postes será cada dos (2) metros de acuerdo con el perímetro del cerramiento, con el codo hacia el lado externo del mismo.
- Serán instaladas los hilos correspondientes de alambre de púas, en la totalidad del perímetro, dejando una zona de ingreso, los cuales deben ser debidamente instalados con los refuerzos y cierres necesarios.



Ejemplo cerramiento alambre de púas

UNIDAD DE PAGO y MEDIDA

Se medirá y pagará por unidad (UN) de poste instalado con alambre de púas, así como la totalidad de elementos y actividades para su correcta instalación y montaje, debidamente aceptado por la Interventoría y/o supervisión previa verificación de la estabilidad y correcta instalación de este, con el fin de verificar el cumplimiento y estabilidad de la totalidad del cerramiento, así como la localización y el replanteo en el sitio de desarrollo de la actividad

1.3 SUB ESTRUCTURA EN PUERTA Y MALLA ESLABONADA

1,3.1	**EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN SEGÚN PLANOS**	**M3**

Definición o procedimiento

La excavación manual se realizará de acuerdo a los sitios necesarios según el proyecto para la cimentación y de conformidad con las dimensiones de los planos de detalles, después de la conformación del relleno mejorado. Incluye retiro de sobrantes a sitio autorizado por el ente ambiental encargado.

El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio y los costados deberán quedar completamente verticales o tendidos según el tipo del terreno de acuerdo con concepto del Interventor y/o Supervisor del Contrato. El fondo debe quedar nivelado horizontalmente excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen detalladamente pendientes.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación especificada en el estudio de suelos, se suspenderá la ejecución de las excavaciones hasta tanto sean suministrados los nuevos diseños de cimentación. Se considerará como sobre-excavación los materiales situados por fuera de los alineamientos o cotas indicadas en los planos y aprobados explícitamente por el Interventor y/o Supervisor del Contrato.

El Contratista no recibirá ningún pago por concepto de la sobre-excavación que resultare en las operaciones bien sea por las condiciones del terreno, por la acción de los agentes naturales de construcción, o por cualquier otra causa.

En todo caso las profundidades de las excavaciones serán aconsejadas en el estudio de los suelos y aprobadas por el profesional geotecnista del proyecto.

El Contratista deberá ejecutar a sus expensas todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones la zona de construcción y todas aquellas obras que el Interventor y/o Supervisor del Contrato le ordene.

UNIDAD DE PAGO y MEDIDA

La medida y el pago se harán por metro cúbico (M3) de material excavado en forma manual, al precio establecido en el Contrato. El contratista deberá prever todo lo necesario para la ejecución normal de dicha actividad, como personal, herramientas y equipos necesarios. Se entenderá que el

material excavado debe ser desalojado o transportado del sitio de las obras a sitios autorizados por la Unidad o a donde determine la entidad ambiental competente.

1,3.2	**ZAPATA EN CONCRETO DE 3.000 PSI IMPERMEABILIZADO SEGÚN PLANOS. INCLUYE, MANO DE OBRA, FORMALETAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS NECESARIAS**	**M3**

Definición o procedimiento

Se refiere este ítem a la preparación y colocación del concreto de 3.000 PSI impermeabilizado requerido en la construcción de la cimentación de acuerdo con los detalles, dimensiones y especificaciones que se consignan en los planos estructurales.

Se empleará concreto de 3.000 PSI -280 Kg/cm2 impermeabilizado según diseño estructural y de acuerdo con las dimensiones, despieces y diseños expuestos en los planos estructurales.

Materiales

Se usará concreto de 3.000 PSI - 280 Kg/cm2 impermeabilizado.

Se deberán colocar los separadores de concreto requeridos para garantizar el recubrimiento necesario de acuerdo con lo indicado en las NSR-10, los cuales podrán ser del mismo concreto a emplear en la construcción del elemento, o de plástico especial para su uso en este tipo de obras.

Equipo

Para la preparación e instalación del concreto se emplearán los equipos (mezcladora y vibrador), herramientas y formaletas adecuadas para el buen desarrollo de la actividad.

Medida y forma de pago

La medida y el pago serán por metro cúbico (M3) de zapata debidamente fundida en concreto reforzado de 3.000 PSI -280 Kg/cm2 impermeabilizado, resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en obra. El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el contrato, incluido el valor del suministro y transporte de los materiales requeridos al sitio de la obra, elaboración del concreto, suministro del personal, equipos y herramientas necesarias para el perfecto cumplimiento de la actividad.

1,3.3	**1.3.3. VIGA DE AMARRE EN CONCRETO DE 3.000 PSI IMPERMEABILIZADO SEGÚN PLANOS. INCLUYE MANO DE OBRA, FORMALETAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS NECESARIAS**	**M3**

Definición o procedimiento

Se refiere este ítem a la preparación y colocación del concreto de 3.000 PSI impermeabilizado requerido en la construcción de las vigas de amarre de acuerdo con los detalles, dimensiones y especificaciones que se consignan en los planos estructurales.

Se empleará concreto de 3.000 PSI -280 Kg/cm2 impermeabilizado según diseño estructural y de acuerdo con las dimensiones, despieces y diseños expuestos en los planos estructurales.

Materiales

Se usará concreto de 3.000 PSI - 280 Kg/cm2 impermeabilizado.

Se deberán colocar los separadores de concreto requeridos para garantizar el recubrimiento necesario de acuerdo con lo indicado en las NSR-10, los cuales podrán ser del mismo concreto a emplear en la construcción del elemento, o de plástico especial para su uso en este tipo de obras.

Equipo

Para la preparación e instalación del concreto se emplearán los equipos (mezcladora y vibrador), herramientas y formaletas adecuadas para el buen desarrollo de la actividad.

Medida y forma de pago

La medida y el pago serán por metro cúbico (M3) de viga de amarre debidamente fundida, resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en obra. El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el contrato, incluido el valor del suministro y transporte de los materiales requeridos al sitio de la obra, elaboración del concreto, suministro del personal, equipos y herramientas necesarias para el perfecto cumplimiento de la actividad.

1,3.4	**COLUMNA EN CONCRETO DE 4.000 PSI SEGÚN PLANOS. INCLUYE MANO DE OBRA, FORMALETAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS NECESARIAS**	**M3**

Definición o procedimiento

Se refiere este ítem a la preparación y colocación del concreto de 4.000 PSI -280 Kg/cm2 requerido para la fundición de columnas de acuerdo con los detalles, dimensiones y especificaciones que se consignan en los planos estructurales.

Se deberá tener en cuenta las consideraciones del capítulo C de la NSR – 10, en lo que respecta a materiales, complementado con lo dispuesto en los detalles constructivos que aparecen en los planos estructurales.

La Interventoría y/o Supervisión deberá verificar la verticalidad de la formaleta para proceder a fundir las columnas y demás elementos estructurales como también las dimensiones de estas, sin autorización de los mismos no se podrán dar inicio a la fundición.

Materiales

Se empleará concreto de 4.000 PSI -280 Kg/cm2 de acuerdo con las dimensiones, despieces y diseños expuestos en los planos estructurales.

Se deberán colocar los separadores de concreto requeridos para garantizar el recubrimiento

necesario de acuerdo con lo indicado en las NSR-10, los cuales podrán ser del mismo concreto a emplear en la construcción del elemento, o de plástico especial para su uso en este tipo de obras.

Adicionalmente y como complemento de la especificación, se deberán tener en cuenta todas las especificaciones sobre concretos, formaletas y acero de refuerzo dadas en este capitulo

Equipo

Para la preparación e instalación del concreto se emplearán los equipos (mezcladora y vibrador), herramientas y formaletas adecuadas para el buen desarrollo de la actividad

Medida y forma de pago

La medida y el pago serán por metro cubico (M3) de columna en concreto reforzado de 4.000 PSI - 280 Kg/cm2 debidamente fundida, resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en obra. El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el contrato, incluido el valor del suministro y transporte de los materiales requeridos al sitio de la obra, elaboración del concreto, suministro del personal, equipos y herramientas necesarias para el perfecto cumplimiento de la actividad.

1,3.5	**ACERO FIGURADO PARA REFUERZO FY' 60,000 PSI, INCLUYE ANCLAJE EPOXICO A ELEMENTOS EXISTENTES**	**KG**

Descripción

Esta especificación comprende 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, lo indicado en las Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la supervisión.

Bajo este capítulo se cubren las especificaciones que debe cumplir el Contratista, en el suministro, figuración y colocación del acero de refuerzo para los muros, con el fin de ejecutar el anclaje horizontal de los mismos, sus soportes y amarre, de conformidad con los planos y exigencias del Interventor y lo establecido en las

normas ASTM-706, Icontec 245 o 248 y en la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismorresistente NSR-10.

La Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismorresistente NSR-10, permite la utilización de refuerzo metálico liso o corrugado laminado en caliente o trabajado en frío en forma de barras redondas aisladas, en paquetes y mallas soldadas. También permite el uso de alambres lisos y corrugados, acero estructural en perfiles, láminas y tubería y tendones para concreto pretensado. A continuación, se describen las especificaciones requeridas para cada uno de los tipos de refuerzo mencionados.

Materiales.

Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 280 MPa (2.800 kg/cm2 - grado 40) y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 420 MPa (4.200 kg/cm2 - grado 60), de acuerdo con los planos. El refuerzo cumplirá lo especificado en la Norma Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10.

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

Colocación del refuerzo.

Se cumplirá lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. 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.

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

Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventoría.

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

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

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

Recubrimiento para el refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-Resistente NSR-10.

Ganchos, doblajes y empalmes en las barras.

A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapos, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.

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

Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10.

Refuerzo Soldado

El contratista verificara la disposición de ejecutar los empalmes soldados, con el fin de garantizar la adherencia de todos los aceros figurados, el procedimiento para la soldadura y las especificaciones para el acero deben cumplir con los requisitos de soldadura indicados en el Código de Soldadura para acero estructural (AWS D1.4) de la Sociedad Americana de Soldadura.

Las barras corrugadas para refuerzo se denominan según se indica en la Tabla C.3.5.3-1 de la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismorresistente NSR- 10, deben cumplir con la norma ASTM-A706.

También se permite el uso de las barras corrugadas que cumplan con la norma ICONTEC 245 o 248 siempre y cuando cumplan las siguientes condiciones:

a) La resistencia a la fluencia debe corresponder a la determinada por ensayos sobre barras de tamaño completo.

b) Los requisitos de ensayo de doblamiento para todos los diámetros de barras desde la No.3 hasta la No.11 deben basarse en dobleces a 180 grados C. de barras de diámetro especificados en la Tabla C.7 de la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismorresistente NSR-10.

c) Para zonas de riesgo sísmico intermedio y alto se debe cumplir, como en el presente caso:

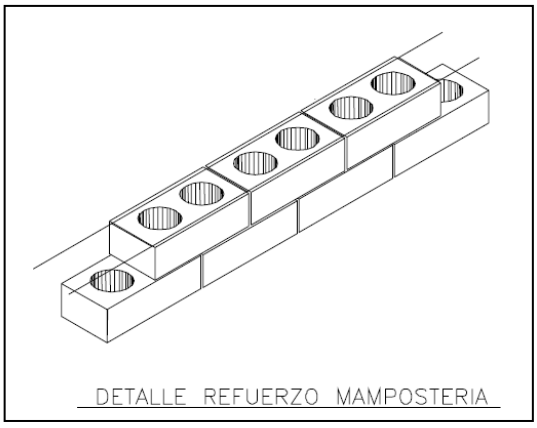


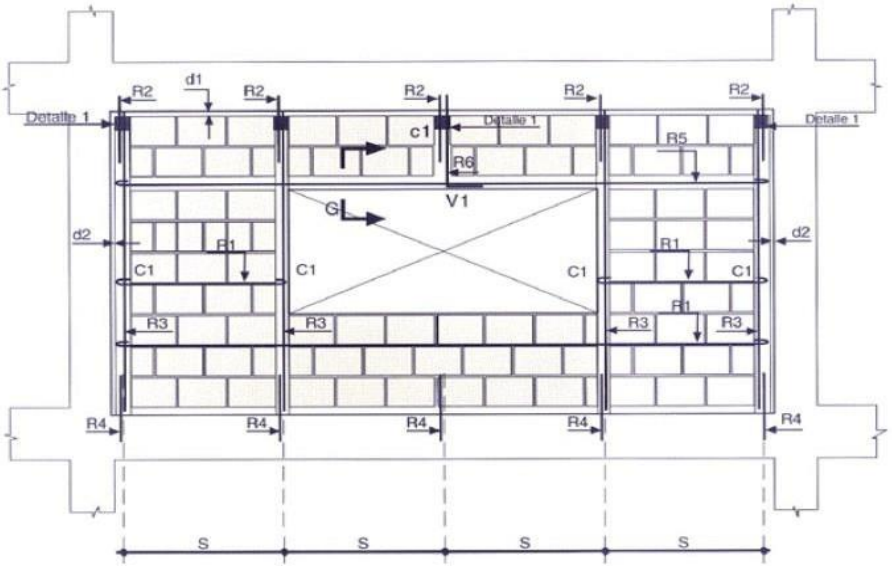
Figura: detalle refuerzo horizontal

Anclaje a columnas

Se debe realizar perforación del elemento estructural existente (columna) una vez adquirida su resistencia final, se debe instalar el refuerzo de acuerdo con el espaciamiento establecido en el

plano, uniformemente y garantizando en todo momento la plomada de los muros. Se realizará entonces la aplicación de un aditivo adherente, insensible a la humedad antes, durante y después del curado, este elemento permitirá la correcta fijación del acero de refuerzo horizontal a instalar. El diámetro del hueco del perno debe ser mayor al diámetro de la varilla a anclar, se deberá realizar la perforación con un taladro roto percutor y una broca adecuada.

Figura: R1 refuerzo horizontal



Medida y forma de pago

La medida y el pago serán por kilogramo (KG) de acero de refuerzo suministrado e instalado, debidamente ejecutado y recibida a completa satisfacción de la interventoría y/o supervisión. El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el contrato, incluido todos los costos de materiales (acero, alambre, etc.), equipos, mano de obra, herramientas, transportes, elementos de seguridad, y en general todos los costos directos relacionados con la completa ejecución de los trabajos especificados.

1,3.6	**PUERTA EN MALLA ESLABONADA DIMENSIONES DE 2x4 mts DOS BATIENTES**	**UND**

Suministro y colocación de puerta en malla eslabonada exterior de 2x4 m, de doble batiente, situada en la zona del cerramiento, constituida por malla de simple torsión con acabado galvanizado en caliente de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión. Incluso parte proporcional de replanteo, apertura de huecos, relleno de concreto f'c=210 kg/cm² (21 MPa), clase de exposición F0 S0 P0 C0, tamaño máximo del agregado 19 mm, manejabilidad blanda para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto. Debe ser totalmente montada.



Imagen de puerta doble de referencia

Medida y forma de pago

La medida y el pago serán por unidad (UN) de puerta doble instalada suministrada e instalada, debidamente ejecutado y recibida a completa satisfacción de la interventoría y/o supervisión. El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el contrato, incluido todos los costos de materiales (acero, alambre, etc.), equipos, mano de obra, herramientas, transportes, elementos de seguridad, y en general todos los costos directos relacionados con la completa ejecución de los trabajos especificados.

1,3.7	**LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CON TOPOGRAFÍA.**	**DIA**

DESCRIPCIÓN, PROCESO Y MATERIALES

Se refieren a los trabajos que deben realizarse para definir la ubicación exacta de las obras en el terreno para el desarrollo y ejecución de acuerdo con los planos suministrados al contratista, en el caso de mantenimiento se ceñirá a la estructura existente con las modificaciones determinadas por los planos.

Localización: el contratista realizará la respectiva localización ciñéndose estrictamente a lo planteado en los planos arquitectónicos generales del proyecto relacionados con los planos topográficos para lo cual empleará sistemas de precisión que le permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares que serán verificados por la interventoría y/o supervisión del contrato. La localización se hará basándose en los puntos de control vertical y horizontal que sirvieran de base para el levantamiento del lote mediante los equipos topográficos necesarios.

El contratista lo ejecutara ciñéndose a los planos suministrados por el contratante, de acuerdo con

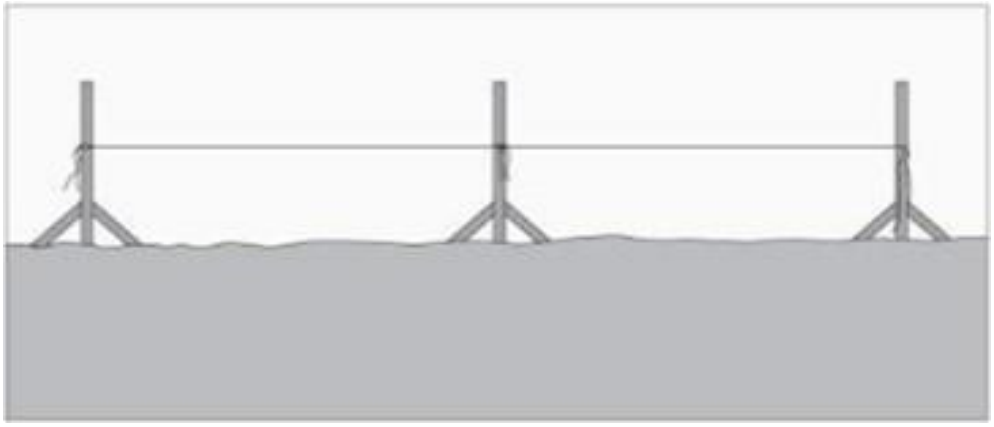
las siguientes recomendaciones técnicas:

• El replanteo estará a cargo de un topógrafo matriculado debiendo certificar este requisito al interventor del contrato de la obra.• La referenciación planimetría del edificio se hará a partir de un mojón de coordenadas correspondientes al sistema empleado para el levantamiento del terreno."• La referenciación altimétrica se hará a partir de un b. m. de los empleados para el levantamiento del terreno donde sea posible deberá verificarse sobre otro b. m. • Las longitudes se medirán con cinta metálica.• Los ángulos se determinaran con transito que lea por lo menos con una precisión de 20"".• El estacado y punteo que referenciará los ejes y parámetros se ejecutara en forma adecuada para garantizar firmeza y estabilidad utilizando materiales de primera calidad, (madera, puntillas, etcétera).• para los trabajos menos importantes, se empleara sistema denominado 3-4-5.• Nivel de precisión deberá emplearse para las obras de alcantarillado, y para los trabajos de albañilería se aceptara el nivel de manguera.• Se realizarán replanteos en cada piso de la construcción, de la estructura y muros, antes de iniciar su ejecución. Además deben establecerse niveles en cada piso, a una cola de un metro sobre el nivel del piso determinado, así como fijarse puntos de referencia permanente. Los ejes y centros de columnas deberán fijarse con tránsito y referenciarse en puentes de madera fuertemente anclados al terreno.

Materiales y equipos

Aparatos de topografía, estacas, marcas, plomadas, etcétera.

FOTO REFERENCIAL



UNIDAD DE PAGO y MEDIDA

La unidad de pago es por día y se realizará con los precios establecidos y pactados en el contrato, pero deberá contener mínimo los ítems establecidos en el análisis de precios unitarios. Este ítem no incurrirá en costos adicionales para la entidad en el caso de presentarse serán asumidos por el contratista dentro de los imprevistos del aiu.

Este ítem hace referencia al desmonte y/o demolición de elementos tales como: ventanas incluye

vidrio y divisiones de las edificaciones y estructuras en general existentes en el área de desarrollo y en el sitio de la obra.

El Contratista no podrá iniciar la demolición de elemento alguno, sin la previa autorización de la supervisión. Las operaciones se deberán adelantar estableciendo de antemano los sistemas necesarios para la protección de estructuras, redes de servicios y otras de acuerdo con las normas vigentes. Así mismo, se deberán tomar las medidas indispensables para evitar al máximo las molestias a los habitantes vecinos al área de construcción y la afectación a las edificaciones vecinas.

El Contratista podrá usar cualquier tipo de equipo y herramientas apropiados para ejecutar las demoliciones. Por ningún motivo podrá hacer uso de explosivos

2,0	**AREA INTERNA**	
2,1	**DADO EN CONCRETO (60X60X60 cms) CON TUBERIA Y GUAYA PARA DEMARCACION**	**UND**

Definición o procedimiento

Se refiere este ítem a la preparación y colocación del concreto de 4.000 PSI impermeabilizado requerido en la construcción de un dado en concreto en el centro del área del polígono, de acuerdo con los detalles, dimensiones y especificaciones que se consignan en los planos de diseño.

En el momento de armar la formaleta para la fundición con el refuerzo y la formaleta se dejará en el centro del dado un tubo de cerramiento con diámetro de 2” con altura de 0,60 ML, con el fin de que sea fundido con el concreto.

De dicho tubo partirá al momento de la demarcación un eje con un tubo de 1 ½” y altura de 1 ML que junto con una guaya (cable acero galvanizado 1/8-pulg (guaya de demarcación 55 ml) incluye perro de anclaje a tubo de 1 1/2 "), servirá de compas alrededor de cada una de las circunferencias de 20 mt, 50 mt y 100 mt de diámetro respectivamente, de acuerdo con lo establecido e indicado en los planos, con el fin de que dicho elemento sea usado en los mantenimientos y adecuaciones de las zonas de demarcación del polígono cuando sea necesario.

Materiales

Se usará concreto de 4.000 PSI - 320 Kg/cm2 impermeabilizado.

Cable acero galvanizado 1/8-pulg (guaya de demarcación 55 ml) incluye perro de anclaje a tubo de 1 1/2 ").

Se deberán colocar los separadores de concreto requeridos para garantizar el recubrimiento necesario de acuerdo con lo indicado en las NSR-10, los cuales podrán ser del mismo concreto a emplear en la construcción del elemento, o de plástico especial para su uso en este tipo de obras.

Equipo

Para la preparación e instalación del concreto se emplearán los equipos (mezcladora y vibrador), herramientas y formaletas adecuadas para el buen desarrollo de la actividad.

Medida y forma de pago

La medida y el pago serán por unidad (UN) de dado en concreto (60X60X60 cms) con tubería y guaya para demarcación, debidamente fundida, resultantes de las medidas obtenidas en los planos y en obra. El pago se hará de acuerdo con los precios establecido

en el contrato, incluido el valor del suministro y transporte de los materiales requeridos al sitio de la obra, elaboración del concreto, suministro del personal, equipos y herramientas necesarias para el perfecto cumplimiento de la actividad.

2,2	**LLANTA PARA DEMARCACION, INCLUYE PINTURA (Para diana de 20 mts de diámetro)**	**UND**

Una vez realizada la excavación manual para demarcación de las circunferencias, se procederá a demarcar el área con las llantas usadas pintadas de color blanco pintura tipo tráfico, con el fin de que resista mayor tiempo a la intemperie, debidamente ubicadas alrededor de las respectivas circunferencias a 20 mt y 50 mt respectivamente, con el fin de contrastar el área de terreno con el color del material a usar, dejándolo debidamente ubicado en el terreno con el fin de que la zona demarcada quede debidamente organizada.

Para el caso de las llantas usadas y pintadas de blanco, se requiere que queden debidamente ubicadas en la zona de polígono en cada una de las circunferencias.

Entre los materiales requeridos se deben usar llantas usadas, rodillos y pintura tipo corona para demarcación de tráfico a base de agua.

Medida y forma de pago

La medida y el pago serán por unidad (UN) de llanta instalada y pintada resultante de las medidas obtenidas en los planos y en obra. El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el contrato, incluido el valor del suministro y transporte de los materiales requeridos al sitio de la obra, suministro del personal, equipos y herramientas necesarias para el perfecto cumplimiento de la actividad.

2,3	**LLANTA PARA DEMARCACION, INCLUYE PINTURA (Para diana de 20 mts de diámetro)**	**UND**

Idem Item 2.2

2.4	**LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO CON TOPOGRAFÍA.**	**DIA**

DESCRIPCIÓN, **PROCESO Y MATERIALES**

Se refieren a los trabajos que deben realizarse para definir la ubicación exacta de las obras en el terreno para el desarrollo y ejecución de acuerdo con los planos suministrados al contratista, en el caso de mantenimiento se ceñirá a la estructura existente con las modificaciones determinadas por los planos.

Localización: el contratista realizará la respectiva localización ciñéndose estrictamente a lo planteado en los planos arquitectónicos generales del proyecto relacionados con los planos topográficos para lo cual empleará sistemas de precisión que le permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares que serán verificados por la interventoría y/o supervisión del contrato. La localización se hará basándose en los puntos de control vertical y horizontal que sirvieran de base para el levantamiento del lote mediante los equipos topográficos necesarios.

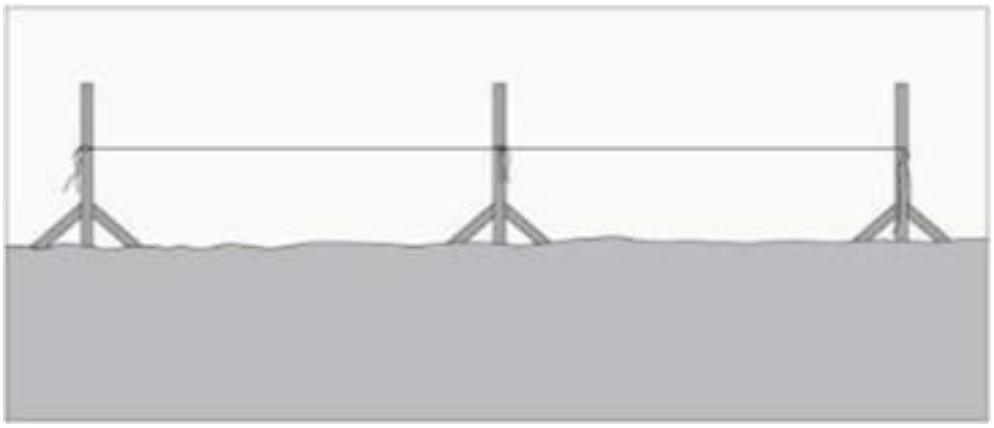
El contratista lo ejecutara ciñéndose a los planos suministrados por el contratante, de acuerdo con las siguientes recomendaciones técnicas:

• El replanteo estará a cargo de un topógrafo matriculado debiendo certificar este requisito al interventor del contrato de la obra.• La referenciación planimetría del edificio se hará a partir de un mojón de coordenadas correspondientes al sistema empleado para el levantamiento del terreno."• La referenciación altimétrica se hará a partir de un b. m. de los empleados para el levantamiento del terreno donde sea posible deberá verificarse sobre otro b. m. • Las longitudes se medirán con cinta metálica.• Los ángulos se determinaran con transito que lea por lo menos con una precisión de 20"".• El estacado y punteo que referenciará los ejes y parámetros se ejecutara en forma adecuada para garantizar firmeza y estabilidad utilizando materiales de primera calidad, (madera, puntillas, etcétera).• para los trabajos menos importantes, se empleara sistema denominado 3-4-5.• Nivel de precisión deberá emplearse para las obras de alcantarillado, y para los trabajos de albañilería se aceptara el nivel de manguera.• Se realizarán replanteos en cada piso de la construcción, de la estructura y muros, antes de iniciar su ejecución. Además, deben establecerse niveles en cada piso, a una cola de un metro sobre el nivel del piso determinado, así como fijarse puntos de referencia permanente. Los ejes y centros de columnas deberán fijarse con tránsito y referenciarse en puentes de madera fuertemente anclados al terreno.

Materiales y equipos

Aparatos de topografía, estacas, marcas, plomadas, etcétera.

FOTO REFERENCIAL



UNIDAD DE PAGO y MEDIDA

La unidad de pago es por día y se realizará con los precios establecidos y pactados en el contrato, pero deberá contener mínimo los ítems establecidos en el análisis de precios unitarios. Este ítem no incurrirá en costos adicionales para la entidad en el caso de presentarse serán asumidos por el contratista dentro de los imprevistos del aiu.

Este ítem hace referencia al desmonte y/o demolición de elementos tales como: ventanas incluye vidrio y divisiones de las edificaciones y estructuras en general existentes en el área de desarrollo y en el sitio de la obra.

El Contratista no podrá iniciar la demolición de elemento alguno, sin la previa autorización de la supervisión. Las operaciones se deberán adelantar estableciendo de antemano los sistemas necesarios para la protección de estructuras, redes de servicios y otras de acuerdo con las normas vigentes. Así mismo, se deberán tomar las medidas indispensables para evitar al máximo las molestias a los habitantes vecinos al área de construcción y la afectación a las edificaciones vecinas.

El Contratista podrá usar cualquier tipo de equipo y herramientas apropiados para ejecutar las demoliciones. Por ningún motivo podrá hacer uso de explosivos.

3.0	**VIAS**	
3.2	**EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMÚN/TERRENO NATURAL COMPACTADO SEGÚN PLANOS INCLUYE TRANSPORTE DE MATERIAL/SOBRANTE U OTRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SOBRANTES A SITIO AUTORIZADO POR EL ENTE AMBIENTAL ENCARGADO.**	**M3**

EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR Y RETIRO DE SOBRANTES.

Definición y Descripción:

La parte de la obra especificada en este capítulo consistirá en la excavación, remoción, corte y evacuación de todos los materiales sobrantes y la extracción de materiales inadecuados por

debajo de ésta, dentro de los límites de trabajo de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con las dimensiones y secciones típicas mostradas en los planos y con las líneas y pendientes establecidas por la Interventoría.

Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los sitios necesarios según el proyecto y de conformidad con las dimensiones de los planos de detalles. El fondo de las Excavaciones debe quedar totalmente limpio.

Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidas según el tipo del terreno en concepto del Interventor y su fondo nivelado horizontalmente excepto cuando en los planos constructivos se especifiquen detalladamente variaciones. El contratista deberá ejecutar a sus expensas todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones la zona de construcción y todas aquellas obras que el interventor le ordene.

Clasificación de las excavaciones: Todo material excavado será definido como "Excavaciones Varias sin Clasificar". Las "Excavaciones sin Clasificar" incluirán toda explanación requerida luego de las operaciones de despeje, sin tener en cuenta el material encontrado y cualquiera que sea su profundidad. Se exceptúan de esta clasificación las excavaciones en roca.

Métodos de construcción

La excavación se ejecutará a la profundidad necesaria para obtener la cota de subrasante mostrada en los planos. Si el Contratista, por negligencia u otra falla, ha excavado por debajo de las líneas de diseño, deberá reemplazar por su propia cuenta, la excavación con materiales de préstamo y de acuerdo con métodos y sistemas aprobados. La Interventoría tendrá completo control sobre la excavación, movimiento, colocación y disposición del material y determinará la aprobación del material a ser colocado.

Durante el proceso de excavación, la rasante deberá mantenerse de manera que esté siempre drenada. Si fuere necesario excavar bajo el nivel freático, el Contratista deberá emplear equipo de bombeo y procedimientos adecuados para efectuar la excavación en condiciones tales que no haya agua libre en el fondo de la excavación. El control de agua freática y aguas lluvias deberá continuarse durante la construcción. Realizada la excavación, deberán limpiarse a menos que se especifique algo diferente, las superficies del terreno. Deberán utilizarse medios manuales, si fuere necesario, para excavaciones de sumo cuidado; cualquier daño que se haga a la obra o a la vecindad de estructuras u obras existentes se reparará a expensas del Contratista

El Contratista conformará la excavación como se lo indique la Interventoría. La ampliación o estrechamiento de la sección y el levantamiento o profundización de la rasante, para

evitar acarreo, no serán permitidas. El derecho de efectuar ajustes menores o revisiones en las líneas y rasantes está reservado a la Interventoría si éste lo encuentra necesario, con el fin de que se ajusten las pequeñas discrepancias en los planos y el trabajo progrese o para tener drenaje

adecuado.

La rezaga, turba, raíces densas u otro material blando, no satisfactorio para fundación de la subrasante será removido a la profundidad especificada, para proveer una fundación satisfactoria. Los materiales serán evacuados.

Todos los materiales así excavados serán pagados a los precios unitarios por metro cúbico de Excavaciones Varias Sin Clasificar y Retiro de Sobrantes.

En cortes, todas las rocas y materiales sueltos y protuberantes en los taludes deberán barrerse y aflojarse o ser removidos de otra manera. Todo corte será alisado uniformemente con la línea de diseño o alineamiento mostrado sobre los planos o como lo indique la Interventoría.

La remoción de instalaciones existentes de servicios públicos requerida para permitir el desarrollo respectivo del trabajo se hará de acuerdo con las empresas, a menos que se muestre de otra manera en los planos.

Las voladuras, si llegaren a ser necesarias serán permitidas solamente cuando se tomen las precauciones propias de estas operaciones para la protección y seguridad de todas las personas, el trabajo y las propiedades. Todos los daños hechos al trabajo o propiedades serán reparados a expensas del Contratista. Todas las operaciones del Contratista en relación con los transportes, almacenamientos y esquemas de voladuras de rocas serán aprobadas por la Interventoría. Cualquier aprobación dada no releva al Contratista de su responsabilidad en las operaciones de voladuras. El costo de estas actividades se considerará incluido dentro de los respectivos ítems de pago del contrato.

Sobre-excavación:

La sobre-excavación, incluyendo derrumbes, es aquella porción de cualquier material desplazado o aflojado más allá de los límites de excavación mostrados en los planos o autorizados por la Interventoría. La Interventoría determinará si el desplazamiento de tal material fue, o no, inevitable y su decisión será definitiva.

Todo el material de sobre-excavación deberá ser retirado por el Contratista según se especifica. Cuando, a juicio de la Interventoría la sobre-excavación haya sido evitable, su volumen no será incluido en las cantidades medidas para pago por excavación ni por disposición de materiales de desecho. En caso contrario tal volumen se incluirá como "Excavaciones Varias sin Clasificar y Retiro de Sobrantes" para efectos de pago.

Disposición de Sobrantes:

El Contratista deberá disponer los materiales, no utilizables, producto de las excavaciones, retirándolos de los terrenos de la Base o de ser aprobado colocándolos en las áreas determinadas por rellenar, aprobadas por la Interventoría y de conformidad con los alineamientos, dimensiones y cotas indicadas por la Interventoría. En general, las zonas

dispuestas para ser rellenadas con material proveniente de las excavaciones serán conformadas hasta el nivel del terreno circundante.

El Contratista no podrá desechar materiales o retirarlos sin la autorización previa y por escrito de la Interventoría. En todo caso deberán contar con la autorización de la autoridad Ambiental competente, Ministerio del Medio Ambiente o Corporación Regional Autónoma

Protección de Obras de Arte

En todos los casos se tomarán medidas necesarias para asegurar que el método constructivo empleado en las excavaciones no origine movimientos o tensiones indebidas en cualquier obra de arte.

El Contratista será responsable por la estabilidad de los terraplenes y excavaciones hechos bajo el contrato y reemplazará cualquier porción que, en opinión de la Interventoría, haya sido desplazada por falta de cuidado o negligencia por parte del Contratista. En todos los casos, estas superficies deberán dejarse en condiciones que drenen rápida y efectivamente.

Equipos:

El Contratista podrá usar cualquier equipo de movimiento de tierra, siempre que pruebe que el equipo esté en condiciones satisfactorias y que su capacidad sea tal que los programas de construcción puedan mantenerse como se planificó y sean aprobados por la Interventoría, de acuerdo con los programas de la construcción. El Contratista suministrará, operará y mantendrá el equipo necesario para controlar la uniformidad de las pendientes.

Acarreo:

No se hará pago por separado o directamente por acarreos de materiales provenientes de las excavaciones de la obra, cualquiera que sea su destino final, ni por el acarreo del material de relleno proveniente de las excavaciones. Todo acarreo será considerado una parte necesaria de los trabajos y su costo será considerado por el Contratista e incluido en los precios unitarios del contrato.

UNIDAD DE MEDIDA

El pago será hecho a los precios unitarios del contrato por metro cúbico para excavaciones varias sin clasificar. Este precio será la compensación total por el suministro de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem.

BASE DE PAGO

Las excavaciones se pagarán de acuerdo con el número de metros cúbicos, medidos en su posición original.

Los volúmenes de excavaciones para el pago serán calculados según el método aprobado por la Interventoría, de acuerdo con las áreas del levantamiento topográfico, antes y después de

ejecutado el trabajo, e incluirá los costos relacionados con el emparejamiento de la subrasante.

No habrá medida de pago por material excavado sin la autorización más allá de las líneas normales de pendiente, o por la cantidad de material usado para otros propósitos que no fueron indicados por la Interventoría, de acuerdo con las áreas del levantamiento topográfico, antes y después de ejecutado el trabajo, e incluirá los costos relacionados con el emparejamiento.

No habrá medida ni pago por separado por las siguientes partes de la obra relacionadas con las excavaciones, rellenos y terraplenes cuyo valor deberá estar incluido en los diferentes precios unitarios de este capítulo.

El manejo del agua superficial, subterránea y el drenaje de todas las áreas de trabajo serán asumidos por el contratista, al igual que El mantenimiento de obras de drenaje construidas para la obra; y deberán ser incluidos dentro del costo del presente ítem.

Los ítems de pago y las unidades para este trabajo serán:

ITEM	DESCRIPCION	UNID. DE MEDIDA
3.2	Excavación mecánica en material común/terreno natural compactado según planos incluye transporte de material/sobrante u otro y disposición final de sobrantes asitio autorizado por el ente ambiental encargado.	M3

3.3	**NIVELACIÓN, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUB-RASANTE HASTA OBTENER UN CBR URBANO DEL 95%.**	**M2**

DESCRIPCIÓN

Esta norma se refiere al empleo de rodillos para la compactación de terraplenes, calzadas, subrasantes especiales, y el terreno natural original, de acuerdo con las presentes especificaciones.

CONSTRUCCIÓN

Equipos

El equipo usado deberá estar constituido por aplanadoras y rodillos neumáticos, de acuerdo con las siguientes exigencias:

a) Aplanadora de rodillos lisos: Este tipo de rodillo será de tres ruedas, con un peso no inferior a 10 toneladas, debiendo originar una compresión por debajo de sus tambores posteriores que no resulte menor de 325 libras por pulgada lineal de su ancho.

b) Rodillos neumáticos: Los rodillos neumáticos serán del tipo de doble eje, equipado con neumáticos de igual tamaño y tipo. Los espacios entre los lados de cada una de dichas cubiertas neumáticas, no deberán ser superiores de 12.5 centímetros y las cubiertas traseras deberán escalonarse con respecto de las delanteras. El ancho de compactación de la unidad no será menor

de 1.50 metros, excluyendo el equipo de tracción. El rodillo deberá estar construido de tal manera que la presión de contacto se distribuya uniformemente sobre todos sus neumáticos, y estos serán inflados para mantener una presión de aire en cada uno dentro de una tolerancia total de 5 libras por pulgada cuadrada. El rodillo será construido de tal modo que su peso total pueda ser variado para producir una carga de trabajo entre 1000 y 2000 libras por neumático. El peso real de la máquina será dispuesto por el Interventor.

Cada uno de esos rodillos será traccionado por un equipo que tenga suficiente potencia y peso bajo condiciones normales de trabajo para arrastrar un rodillo a una velocidad mínima de 9 Km/hora, o puede ser también del tipo autopropulsado que le permita alcanzar la citada velocidad (9 Km/h).

Operación de compactación

El tipo particular de rodillo para utilizar, será aprobado por el Interventor para adecuarlo al material utilizado. En lugar del equipo de compactación previamente descrito, el contratista con permiso del Interventor y/o Supervisor podrá emplear otro tipo que produzca efecto relativo de compactación equivalente en el mismo tiempo que el equipo que se indica más arriba. Cuando el equipo en tal forma constituido no logre producir la deseada compactación en el período que se espera necesitar con el equipo especificado se suspenderá su empleo.

El porcentaje de compactación se ejecutará de acuerdo con las indicaciones del interventor.

MEDIDA

La unidad de medida para la compactación de la subrasante, será el metro cuadrado (m2) de acuerdo con el respectivo ítem del contrato.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato y consistirá en la compensación total y única por el suministro de mano de obra, maquinaria, herramientas para la correcta ejecución del ítem incluyendo el costo de los ensayos para determinar el porcentaje de compactación óptimo, el cual deberá estar por encima de un C.B.R de 8%.Los ítems de pago y las unidades para este trabajo serán:

ITEM	DESCRIPCION	UNID. DE MEDIDA
3.3	Nivelación, Conformación y Compactación de Sub Rasante hasta obtener un CBR urbano de 95%.	M2

3.4	**SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR ESTABILIZADA CON CEMENTO AL 4,5% PREPARADA CON MATERIALES DE LA REGION SEGUN ESPECIFICACION TECNICA.**	**M3**

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de base granular estabilizada con cemento al 4.5% aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

Para los efectos de estas especificaciones, se denomina base granular estabilizada con cemento a la capa granular que generalmente sirve de soporte a los pavimentos de concreto hidráulico, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

Con material seleccionado de la región, se compactará y conformará la base estabilizada con una altura igual a la mostrada en planos y de acuerdo a los niveles del terreno. Los ensayos que se efectúen al material, deberán ser aprobados por la Interventoría o supervisor, para autorizar la continuación de la obra. No se aceptarán compactaciones menores al 95% del proctor modificado.

MATERIALES

Se debe utilizar material de la zona compuesto principalmente por materiales seleccionados constituidos por una mezcla estimada de material de préstamo tipo arcilloso o similar 50%, y grava de rio canto rodado 50%), asi como 90 Kg de cemento portland por metro cubico de la mezcla del material granular antes descrito.

EQUIPO

Rigen las condiciones generales establecidas en los numerales 300.3 y 311.3, de los Artículos 300 y 311, respectivamente, de las presentes especificaciones.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Explotación de materiales y elaboración de agregados Rige lo indicado en el numeral 300.4.1 del Artículo 300.

Preparación de la superficie existente

El Interventor sólo autorizará la colocación de material de base granular estabilizado cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los planos o definidas por él, con las tolerancias establecidas. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en la

especificación de la capa de la cual forma parte, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Constructor hará las correcciones necesarias, a satisfacción del Interventor.

Extensión y conformación del material

El material se deberá disponer en un cordón de sección uniforme donde el Interventor verificará su homogeneidad. Si la capa de base granular se va a construir mediante la combinación de dos (2) o más materiales, éstos se deberán mezclar en un patio fuera de la vía, por cuanto su mezcla dentro del área del proyecto no está permitida. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Éste, después de humedecido o aireado y mezclado el material cementante, se extenderá en todo el ancho previsto en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

El riego del agua necesaria, se hará en vehículos tanque para rociar con distribuidores de presión y otros equipos apropiados que distribuyan homogéneamente el agua. En todo tiempo debe existir suficiente equipo disponible para suministrar el agua necesaria para la compactación.

En todo caso, la cantidad de material extendido deberá ser tal, que el espesor de la capa compactada no resulte inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm). Si el espesor de sub-base compactada por construir es superior a doscientos milímetros (200 mm), el material se deberá colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a cien milímetros (100 mm). El material extendido deberá mostrar una distribución granulométrica uniforme, sin segregaciones evidentes. El Interventor no permitirá la colocación de la capa siguiente, antes de verificar y aprobar la compactación de la precedente.

En operaciones de bacheo o en aplicaciones en áreas reducidas, el Constructor propondrá al Interventor los métodos de extensión que garanticen la uniformidad y calidad de la capa.

Compactación

Una vez que el material extendido de la base granular estabilizado con cemento tenga la humedad apropiada, se conformará ajustándose razonablemente a los alineamientos y secciones típicas del proyecto y se compactará con el equipo aprobado por el Interventor, hasta alcanzar la densidad seca especificada.

Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en tal forma que la densidad seca que se alcance no sea inferior a la obtenida en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

Las operaciones de compactación se efectuarán hasta lograr que el material de BEC compactado tenga el 95% de la densidad máxima, para el porcentaje de humedad óptima, de acuerdo a los ensayos de compactación por el ensayo de Proctor Modificado.

Terminado

Una vez terminada la compactación, el Constructor perfilará la superficie de la capa, ajustándola a los perfiles longitudinales y transversales del proyecto.

Curado

El curado de la capa de base granular estabilizada con cemento deberá realizarse hidratando la superficie con agua hasta observar un humedecimiento profundo. Dicho proceso deberá realizarse al menos 2 veces por dia o según lo indique el interventor en aras de evitar la fisuración del material por la evaporación del agua en el material cementante.

Apertura al tránsito

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El Constructor deberá responder por los daños producidos por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Interventor.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la extensión de ninguna capa de material de base granular estabilizada con cemento mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente. Tampoco se podrá ejecutar la sub-base granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2oC).

Los trabajos de construcción de la sub-base granular se deberán realizar en condiciones de luz solar.

Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente

durante las horas de luz solar.

Bacheos

Las excavaciones para la reparación de un pavimento asfáltico existente de estructura convencional (capas asfálticas densas, base granular y sub-base granular), cuya profundidad sea superior a trescientos milímetros (300 mm) deberán rellenarse con material de sub-base granular desde el fondo de la excavación hasta una profundidad de doscientos cincuenta milímetros (250 mm) por debajo de la rasante existente, material que deberá ser compactado con el equipo adecuado hasta alcanzar la densidad seca especificada.

Teniendo en cuenta que algunos pavimentos asfálticos de la red vial nacional tienen estructuras muy gruesas y complejas, debido a que han sido sometidos a varias intervenciones de rehabilitación, el eventual uso de materiales de sub-base granular en las operaciones de bacheo en ellos deberá definirse en los documentos del respectivo proyecto, o, en su defecto, será establecido por el Interventor.

Conservación

El Constructor deberá conservar la capa de base granular en las condiciones en las cuales le fue aceptada por el Interventor hasta el momento de ser recubierta por la capa inmediatamente superior, aun cuando aquella sea librada parcial o totalmente al tránsito público. Durante dicho lapso, el Constructor deberá reparar, a su costa, todos los daños que se produzcan en la base granular y restablecer el mismo estado en el cual ella se aceptó.

Manejo ambiental

Rige lo indicado en el numeral 300.4.8 del Artículo 300 de estas especificaciones.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

El supervisor o la interventoría serán los encargados de solicitar al contratista los ensayos de laboratorio que se debe realizar al material, como: PROCTOR, DENSIDAD, LIMITES Y GRANULOMETRIA; así como aquellos ensayos que sean necesarios, para garantizar la estabilidad de la obra.

Será responsabilidad del contratista efectuar las pruebas y ensayos, que garanticen las densidades y compactaciones, así como las características físicas y químicas de los materiales.

Los materiales que se destinen a constituir la base granular deberán poseer excelentes propiedades para su destino técnico, para tal fin el contratista deberá explorar la zona para la obtención de los materiales y efectuar ensayos de laboratorio que permitan determinar la proporción adecuada para garantizar un relleno adecuado en las zonas donde se requiere.

La elección de los materiales a ser utilizados como relleno responderá prioritariamente al mayor aprovechamiento de los recursos naturales existentes y utilizables en la obra o en su entorno

cercano, con la debida preservación de la calidad ambiental.

MEDIDA

Rige lo descrito en el numeral 300.6.1 del Artículo 300. En el caso de bacheos con material granular de base, se aplicará lo descrito en el numeral 300.6.2 del mismo Artículo.

FORMA DE PAGO

Rige lo que resulte pertinente del numeral 300.7.1 del Artículo 300.

ÍTEM DE PAGO

Base granular estabilizada con cemento Metro cúbico (m3)

BASES DE PAGO

El pago será hecho a los precios unitarios del contrato. Este precio será la compensación total por el suministro de materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transporte e imprevistos necesarios para completar este ítem.

El precio unitario de este ítem deberá incluir los materiales, equipos, andamiaje, herramienta menor, transportes, mano de obra calificada, aspectos de seguridad industrial, retiro de materiales, es decir todos los aspectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
3.4	Suministro, extendido y compactación de base granular estabilizada con cemento al 4,5% preparada con materiales de la región según especificación técnica.	M3

3.5	**LOSA EN RÍGIDO MR-41. INCLUYE MICRO FIBRA DE ACERO Y POLIPROPILENO, POLIETILENO CAL NO. 6, TEXTURIZADO, CURADO, ETC. NO INCLUYE ACERO DE TRANSFERENCIA.**	**M3**

GENERALIDADES

Sobre la base granular, se construirán losas de concreto reforzado de anchos variables de acuerdo a planos. Lo anterior obedece a los diferentes anchos y longitudes que se tienen en las vías a diseñar. (Ver plano anexo)

Será responsabilidad del interventor o supervisor verificar la calidad de los materiales a utilizar, así como la calidad de la mano de obra y equipos. Se tendrá especial cuidado con el curado para lo cual se aplicará sobre la superficie un producto tipo antisol o similar.

GENERALIDADES ESTRUCTURA DE CONCRETO DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico de MR 41 Mpa, malla electro soldada M-188 (Q5) por retracción y fraguado; el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones típicas y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor.

El Agua

Es la que se obtiene en la Unidad. La Interventoría verificará que esté libre de aceites, ácidos, sustancias nocivas u otras impurezas. El interventor podrá solicitar al Contratista el análisis físico – químico del agua que proponga utilizar.

Aditivos

Su uso estará determinado por el diseño de mezcla que presente el oferente. Se recomienda utilizar aditivos tipo acelerante para obtener altas resistencias y reducir el tiempo de desencofrado para facilitar el rápido avance de la obra.

Almacenamiento

Los agregados deben clasificarse y deben almacenarse separadamente. Las fuentes para la producción de agregados, así como los equipos y el procedimiento de explotación de lavado y elaboración, deberá asegurar el cumplimiento de las normas que para el efecto se deben seguir y el Interventor será la persona que apruebe o no su ejecución.

Cemento

El cemento a usar será tipo Portland que deberá almacenarse en sitios secos, bien ventilados y aislados del suelo o de cualquier ambiente húmedo, para evitar alterar sus características.

El contratista deberá analizar las arenas y granos gruesos existentes en el sitio de la obra con el fin de ajustar sus propiedades a un diseño de concreto que permita obtener como mínimo 3000 PSI. de resistencia a los 28 días. Los costos en que se incurra para estos análisis serán por cuenta y riesgo del contratista, el resultado final del diseño de la mezcla a utilizar tendrá la aprobación de la Interventoría y el visto bueno de la supervisión de obra que designe la Fuerza Aérea.

Mezclado de concreto

Cuando la mezcla sea preparada en obra, los materiales requeridos para cada cochada de concreto deberán mezclarse íntimamente en mezcladora de tipo mecánico de tamaño adecuado para producir un concreto que tenga composición y consistencia uniforme al final de cada ciclo de mezclado, la duración del amasado debe ser la necesaria para conseguir un árido bien recubierto de cemento.

Vibrado del concreto

El concreto se consolidará mediante vibración mecánica hasta obtener la mayor densidad posible

de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos.

Curado de concreto

Inmediatamente después de la colocación, el concreto debe protegerse del secado prematuro, de temperaturas excesivamente altas o bajas, manteniendo una temperatura relativamente constante con pérdidas mínimas de humedad durante el periodo necesario para la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto.

Refuerzo

En toda estructura se utilizará acero de calidad indicada en planos y acordes con el diseño estructural; deberán estar libres de óxido suelto o escamas que disminuyan su adherencia al concreto.

Membranas para la separación del pavimento o para el curado

Se debe emplear una lámina de polietileno para la separación entre la losa y su capa de apoyo. Su costo debe quedar incluido en el ítem de concreto hidráulico.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación de la unidad de obra correspondiente, se corregirán de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Interventor.

Cuando se emplee el método de construcción con formaletas fijas, se controlará que su altura libre corresponda efectivamente al espesor de diseño de las losas.

Antes de verter el concreto, se saturará la superficie de apoyo de las losas sin que se presenten charcos o, si el proyecto lo contempla, se cubrirá con papel especial o material plástico con traslapos no inferiores a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y plegándose lateralmente contra las formaletas, cuando éstas se utilicen. El traslapo se hará teniendo en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En todos los casos, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo las personas y equipos indispensables para la ejecución del pavimento.

FORMALETAS

La obra se ejecutará con formaletas fijas; éstas podrán constituir por sí mismas el camino de rodadura de las máquinas de construcción del pavimento o podrán tener un carril para atender esa función. Las formaletas para la construcción no deberán tener una longitud menor de tres metros (3 m) y su altura será igual al espesor del pavimento por construir. Deberán tener la suficiente

rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto y, si van a servir como rieles para el desplazamiento de equipos, para no deformarse bajo la circulación de los mismos.

En la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, las formaletas tendrán orificios para insertar a través de ellos las varillas de unión o anclaje, cuando ellas estén contempladas en el proyecto de las obras.

La fijación de las formaletas al suelo se hará mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal, debiendo estar separados como máximo un metro (1 m), y existiendo al menos uno (1) en cada extremo de las formaletas o en la unión de las mismas.

En las curvas, las formaletas se acomodarán a los polígonos más convenientes, pudiéndose emplear formaletas rectas rígidas, de la longitud que resulte más adecuada.

Se deberá disponer de un número suficiente de formaletas para tener colocada, en todo momento de la obra, una longitud por utilizar igual o mayor que la requerida para tres (3) horas de trabajo, más la cantidad necesaria para permitir que el desencofrado del concreto se haga a las dieciséis (16) horas de su colocación.

Las caras interiores de las formaletas aparecerán siempre limpias, sin restos de concreto u otras sustancias adheridas a ellas. Antes de verter el concreto, dichas caras se recubrirán con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deberán ser aprobadas previamente por el Interventor.

Cuando la máquina utilice como formaleta un bordillo o una franja de pavimento construido previamente, éste deberá tener una edad de cuando menos tres (3) días.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA COLOCACIÓN Y ACABADO DEL CONCRETO

Reglas vibratorias – rodillos vibratorios

El empleo de los equipos de vibración y colocación, es fundamental para producir simultáneamente la compactación y nivelación de la superficie. Se debe garantizar que el rendimiento, la calidad estructural y la rigidez del equipo, sean adecuados para esta obra.

Llanas

Se deben utilizar llanas para allanar, pulir o alisar bien la superficie después de pasar el flotador; consiste en un plato-base metálico liso y delgado provisto de un mango largo articulado, que al ser rotado acciona un mecanismo de elevación, que le permite deslizarse planeando sobre la superficie del concreto. La longitud del plato-base debe ser mínimo 70 centímetros y su ancho de 15 centímetros, también debe tener sus extremos redondos.

Las llanas menores o manuales se emplean puliendo esquinas y bordes donde se requiere un mayor grado de detalle.

Peine metálico

Para dejar una textura estriada transversal en la superficie del concreto se debe usar el peine metálico el cual consta de un cuerpo principal que mide aproximadamente 80 X 20 cm., con dientes metálicos flexibles y un mango.

Los dientes del peine deben tener un ancho de cerda de 3mmm ± 1mm y una separación entre cerdas de 20 mm ± 2 mm. La huella que se deja en el concreto debe estar entre 3 y 6 mm de profundidad.

DISEÑO DE LA MEZCLA

Corresponderá al contratista el diseño de las mezclas de concreto y efectuar las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización.

La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas.

Para las pruebas de resistencia el contratista entregará a la interventoría con 15 días de anticipación testigos con los diferentes tipos de mezcla utilizado para el diseño en cantidad no menor de cuatro muestras para cada edad de ensayo 7 y 28 días.

Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del Interventor, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe entre la resistencia a los 7 y 28 días; igualmente, se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcladora.

La interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo a las condiciones de obra o del terreno.

COLOCACIÓN DE CONCRETO

El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una (1) hora desde el momento de su mezclado. Sin embargo, el Interventor podrá autorizar un aumento de este plazo si ocurren condiciones favorables de humedad y temperatura, si se emplean camiones mezcladores o camiones provistos de agitadores o si se adoptan precauciones para retardar el fraguado del concreto.

Cuando la puesta en obra se realice entre formaletas fijas, el concreto se distribuirá uniformemente y una vez extendido se compactará por vibración y enrasará con elementos adecuados, de modo que se obtenga una superficie uniforme, lisa y libre de irregularidades, marcas y porosidades. Cuando se empleen reglas vibratorias, la compactación de los bordes de la placa deberá completarse con un vibrador de aguja.

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados o encofrados laterales y en las pavimentadoras de formaletas deslizantes deberán dejar de funcionar

en el instante en que éstas se detengan.

En el caso de suspender la colocación del concreto por más de media (1/2) hora, se protegerá el frente del pavimento con telas de fique húmedas. Si el lapso de interrupción supera el plazo máximo admitido entre la mezcla y la terminación de la puesta en obra, se dispondrá una junta transversal de construcción.

El concreto se colocará por carriles de ancho constante, separados por juntas longitudinales de construcción. En los casos en que haya de colocarse un ancho inferior al de un carril, se compactará y enrasará mecánicamente, con la ayuda de los métodos manuales que resulten necesarios.

La colocación del concreto en tiempo cálido exige una atención particular en cuanto al secado superficial, y sobre todo en cuanto a la fisuración. Además, a mayor temperatura inicial del concreto las fisuras o las juntas se abren debido a la retracción térmica, lo que puede implicar una mala transferencia de carga de una losa a otra con un coeficiente de dilatación importante. Por lo tanto, toda precaución que conduzca a la disminución de la temperatura del concreto será favorable para la durabilidad de la estructura.

Los riesgos de fisuración precoz son muy altos y provienen de muchos factores (naturaleza de los agregados, tipo de cemento, condiciones de producción del concreto, etc).

Es preferible iniciar la colocación del concreto en el tiempo cálido, al final de la tarde, con el fin de que la producción de calor, debido al fraguado, compense el enfriamiento con el fin de la noche.

ACABADO SUPERFICIAL

Los procesos de terminación y acabado superficiales deben ser:

a. Nivelación y flotado

Para eliminar imperfecciones dejadas durante el vibrado o compactación, se usa el flotador y la llana en sentido transversal.

b. Microtexturizado

Logrado longitudinalmente con una tela humedecida de fique, de tejido cerrado y sin costuras e imperfecciones, que se arrastra paralelamente al eje de la cabecera, cubriendo la superficie de la franja de trabajo con una pasada, cuando empiece el proceso de exudación en el concreto.

c. Texturizado

Para dejar una estructura estriada transversal a la superficie, aumentando la adherencia entre ésta y las llantas de los vehículos, se usan los peines metálicos descritos anteriormente en estas especificaciones.

El acabado estriado se produce cuando un operario hala hacia así, desde una orilla opuesta a su

posición, el peine metálico, trazando surcos paralelos producidos por el peso propio de la herramienta.

Las dovelas en forma de estría deben tener 3 mm de ancho, separación entre cerdas de 20 mm ± 2 mm y una profundidad de 3 a 6mmm, lograda al pasar el peine después de la nivelación del concreto. El momento del cepillado es cuando la apariencia del concreto deja de ser brillante, aprovechando la plasticidad en su etapa de fraguado inicial pero antes de un endurecimiento que impida el estriado correcto.

El manejo óptimo de la herramienta se completa con un operario en cada orilla de la franja de trabajo, con el fin de trasladar el peine paralelamente cada vez que se hace una pasada, teniendo cuidado de empezar a 19 mm de donde se terminó la franja anterior o sea sin traslapos.

d. Estampado

La técnica utilizada para realizar superficies de concreto decoradas consiste en la ejecución in situ de una losa monolítica estructural (dependiendo si hay contrapiso existente) que en estado fresco se le incorpora un endurecedor con color sobre su superficie, y posteriormente, previa colocación de un agente desmoldante, se estampa con moldes con textura tridimensional que reproducen la apariencia natural de diversos materiales, permitiendo gran variedad de diseños y colores.

El concreto deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 31.5 MPa a los 28 días y un asentamiento de 10 a 13 cm. Se utilizan fibras macro sintéticas como armadura secundaria incorporadas a la masa o aceros de refuerzo y transferencia convencionales, según criterio del diseñador.

Preparación y generalidades antes del estampado: La base deberá estar perfectamente compactada con densidades que superen el 95% del proctor modificado o de acuerdo a recomendaciones del estudio de suelos. Antes de colar el concreto se debe humedecer repetidamente la base a fin de evitar la pérdida de humedad del concreto fresco.

Colar, nivelar y alisar la losa mediante los procedimientos habituales. Deben inducirse juntas que formen paños de acuerdo a modulación y concepto técnico del diseñador estructural, utilizando cortes con disco; sellándolas posteriormente con sellador elástico.

Descripción y uso del endurecedor con color

Es un producto especialmente diseñado para colorear y endurecer la superficie del concreto estampado. Es una mezcla en polvo integrada por cemento, pigmentos no metálicos resistentes a los rayos ultravioleta y otros agentes atmosféricos, agregados no reactivos y agentes acondicionadores de la superficie.

El endurecedor permite obtener una superficie dura y densa ayudando contra el desgaste e impacto especialmente necesario para caminos peatonales, vías, patios, accesos a garajes y zonas de estacionamiento de vehículos.

- Aplicación del endurecedor: Una vez que el concreto alcance el estado plástico y el exceso de agua haya desaparecido de la superficie se aplica el endurecedor, para la mayoría de los colores y de las áreas de servicio normal a razón de aproximadamente 4 kg/m2.

Los colores claros y las áreas de alto tránsito pueden requerir cantidades adicionales, pero nunca más de 6 kg/m2.

Para esparcir el material sobre la superficie se emplea la técnica de voleo a mano, utilizando un guante de goma y una mascarilla filtrante para protegerse. Dejar empozar el endurecedor sobre la superficie por algunos minutos; esto permitirá que la humedad de la superficie del concreto humedezca el polvo.

La primera aplicación requiere aproximadamente 2 kg/m2. En la segunda aplicación se utiliza el resto del material hasta alcanzar una distribución uniforme en toda la superficie. Se pasa una llana de madera después de la primera aplicación, frotando la superficie. Después de la segunda aplicación del endurecedor, se termina la superficie manteniendo la consistencia de la técnica de alisado y evitando un frotado demasiado fuerte, a fin de obtener un color uniforme.

Un exceso de frotado puede decolorar el concreto. No debe agregarse agua sobre la superficie del concreto durante su terminación. Toda el agua necesaria proviene de la masa del concreto.

Descripción y uso del agente desmoldante

El desmoldante es un producto especialmente diseñado para asegurar que los finos detalles del molde texturado sean transferidos apropiadamente al concreto fresco ya coloreado. El agente desmoldante es un polvo impermeable incoloro o coloreado, que forma una membrana de separación y lubricación entre la carpeta de concreto recién colocada y los moldes para estampar.

La combinación de los colores del desmoldante con el color base del endurecedor produce variantes muy agradables con matices y efectos de envejecimiento muy decorativos. Cuando se lo utiliza solo, realza el color gris natural del hormigón y define las líneas de la textura del molde elegido.

- Aplicación del agente desmoldante: El agente desmoldante puede ser aplicado sobre la superficie del concreto cuando no haya desaparecido toda el agua remanente de su superficie. Se utiliza la misma técnica de voleo para esparcirlo suavemente por el área de trabajo, teniendo cuidado de no aplicar una capa demasiado gruesa que podría disminuir los detalles del estampado, ni tampoco una capa demasiado fina que pueda provocar que el concreto fresco se adhiera al molde.

Estampado

Inmediatamente después de aplicar el agente desmoldante se pueden colocar los moldes con el diseño elegido, cuidando especialmente de mantenerlos ajustados, lo cual evitará retoques adicionales de terminación. Los moldes no necesitan golpearse fuertemente pues se apoyan sobre el concreto más no se introducen en él.

Los moldes pueden levantarse inmediatamente luego del estampado y vueltos a colocar en un nuevo sitio. Cuando se trabaja en lugares estrechos o de difícil ubicación, se emplean moldes flexibles de menor espesor.

Terminación

Una vez concluido el estampado, debe permitirse el endurecimiento del concreto por tres días o más. Luego se barre la superficie y se limpia con agua a presión para quitar totalmente el exceso de polvo desmoldante. Se podrá dar la terminación final en un solo día, utilizando una sopladora para secar la superficie húmeda del piso.

Finalmente, con la superficie perfectamente limpia y seca, se aplica un líquido sellador transparente a base de solvente acrílico en dos capas: la primera muy liviana y dejando secar aproximadamente una hora, la segunda capa normal, utilizando un pulverizador de baja presión de los utilizados en jardinería, hasta el nivel de saturación a una altura de 20 cm.

Esto impermeabilizará la superficie porosa del concreto confiriéndole gran resistencia a los rayos ultravioleta y a las manchas de humedad, de aceites y de origen ácido; a la vez que realza los colores de la superficie. No aplicar ante la posibilidad inminente de lluvia. Cubrir y proteger toda el área adyacente (vidrios, superficies pintadas y vegetación).

CURADO

Este Proceso de protección se inicia después del cepillado cuando desaparezca el brillo superficial del pavimento de concreto, y debe controlarse para que no queden en ningún momento superficies expuestas sin protección, garantizando que el concreto alcance la resistencia y durabilidad para la cual fue diseñado. El tiempo mínimo de curado es de 7 días.

Dentro del ítem de concreto hidráulico, el contratista debe contemplar en sus costos la utilización de compuestos químicos curadores, que sean compuestos que formen una membrana, sellando la superficie donde se aplica evitando la pérdida rápida de humedad.

Estos compuestos serán de color blanco y se aplicarán con aspersores que proporcionen un rocío fino en forma continua y uniforme. Se debe cubrir la totalidad de la superficie incluyendo las laterales. Igualmente, el contratista debe considerar dentro de su valor unitario del concreto hidráulico barreras de viento y la disponibilidad permanente de carpas (de las utilizadas para los eventos especiales) y parasoles para dar una buena sombra al concreto y que no reciba los rayos del sol.

CONTROLES

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

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos

por la presente especificación.

• Observar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, compactación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas de concreto que constituyen el pavimento.

• Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.

• Establecer correlaciones entre la resistencia a flexotracción y la resistencia a tracción indirecta para el concreto con el cual se construye el pavimento.

• Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y la mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.

• Tomar cotidianamente muestras de la mezcla que se elabore, para determinar su resistencia a flexotracción.

• Tomar núcleos para determinar el espesor del pavimento, si se requiere.

• Realizar medidas para levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la uniformidad de la superficie.

Los orificios que dejen los núcleos tomados por el Interventor para determinar el espesor del pavimento y otros controles a que haya lugar, serán rellenados por el Constructor, sin costo alguno para la Fuerza Aérea Colombiana, con una mezcla de iguales características que la empleada en la construcción del pavimento, la cual deberá ser correctamente compactada y enrasada.

MEDIDA

La unidad de medida del pavimento de concreto hidráulico será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico, de concreto suministrado, colocado, compactado y terminado debidamente aceptado por el Interventor.

El volumen se determinará multiplicando el área de construcción por el espesor especificado en los planos o modificados por el Interventor.

No se medirán cantidades por fuera de estos límites.

PAGO

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

Los trabajos de laboratorio a cargo del Constructor, deberán estar incluidos en el precio unitario.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición de materiales, la selección, trituración, eventual lavado y clasificación de los materiales; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues vertical y horizontal, transporte, descargues y mezcla de todos los

materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluidos los aditivos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y colocación de los pasadores, varillas de unión, plástico sobre la base, elementos para separación del pavimento (plástico), elementos para dar sombra al concreto; el transporte del concreto al sitio de los trabajos, su colocación y vibrado, el acabado superficial y el curado requerido; las actividades de topografía, las instalaciones provisionales; la maquinaria necesaria; el cemento; y todos los materiales granulares tal y como se describe al inicio de esta especificación; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso requeridas para la obra; la señalización preventiva de la vía durante la realización de las obras y el período de curado, la demolición, retiro y disposición de las losas rechazadas y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

3.6	**ACERO DE REFUERZO FIGURADO FY' 60,000 PSI**	**KG**

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de pasadores, varillas de unión,

transmisores de carga entre losas o acero de refuerzo de losas, los cuales deberán estar modulados de acuerdo a planos, en acero de Fy 60000 PSI y disponerlos de acuerdo a lo estipulado por el interventor y/o supervisor. El acero de refuerzo deberá cumplir con los requerimientos del diseño y con las características indicadas en el Artículo 640, “Acero de refuerzo”.

Pasadores y varillas de unión

Se emplearán pasadores constituidos por barras lisas o corrugadas de hierro (según diseño), las cuales se tratarán en un espacio comprendido entre la mitad y tres cuartos de su longitud con una película fina de algún producto que evite su adherencia al concreto. Cuando los pasadores se coloquen en juntas de dilatación, el extremo correspondiente a la parte tratada se protegerá con una cápsula de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50mm -100 mm).

Las varillas de hierro que se utilicen para unión o anclaje serán corrugadas.

Las características y dimensiones de los pasadores y las varillas de unión serán las indicadas en los planos.

PASADORES

Pasadores de carga

Los pasadores transversales (transmisión de carga) tendrán las siguientes especificaciones:

- Textura : Acero liso

- Diámetro : 1’’
- Longitud : 35 cm.
- Separación : 30 cm.

Los pasadores o barras de transferencia de carga, deben ser lisos y engrasados (grasa mineral) en la mitad de su longitud con el propósito de no restringir los movimientos de placas adyacentes a la junta donde se coloquen; deberán además resistir la fatiga y la corrosión.

En cuanto a su posición, ésta deberá ser en la mitad de las losas, garantizando el paralelismo entre el eje longitudinal de la cabecera, el plano de la base y las barras, que a su vez serán paralelas entre sí; para lograr este sistema se emplearán armazones o canastillas metálicas que deberán afianzarse bien en la base existente e inmediatamente antes del vaciado se les colocará concreto encima, con el fin de evitar desplazamientos producidos por la vibración del equipo de colocación.

Pasadores longitudinales (amarre)

Los pasadores longitudinales tendrán las siguientes especificaciones:

- Textura : Acero corrugado
- Diámetro : 1/2”
- Longitud : 50 cms.
- Separación : 100 cms.

Estos pasadores se insertarán de manera manual una vez que haya pasado el equipo de colocación y mientras el concreto está fresco, la ubicación se hará al centro del espesor de la losa y con la separación especificada para este proyecto.

BASES DE PAGO

El pago será hecho a los precios unitarios del contrato. Este precio será la compensación total por el suministro de materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem.

El precio unitario de este ítem deberá incluir los materiales, equipos, andamiaje, herramienta menor, transportes, mano de obra calificada, aspectos de seguridad industrial, retiro de materiales, es decir todos los aspectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

3.7	**VIGA DE AMARRE EN CONCRETO DE 3.000 PSI IMPERMEABILIZADO SEGÚN PLANOS. INCLUYE MANO DE OBRA, FORMALETAS, EQUIPOS**	**M3**

	Y HERRAMIENTAS NECESARIAS	

DEFINICIÓN O PROCEDIMIENTO

Se refiere este ítem a la preparación y colocación del concreto de 3.000 PSI impermeabilizado requerido en la construcción de las vigas de amarre de acuerdo a los detalles, dimensiones y especificaciones que se consignan en los planos estructurales.

Se empleará concreto de 3.000 PSI -210 Kg/cm2 impermeabilizado según diseño estructural y de acuerdo con las dimensiones, despieces y diseños expuestos en los planos estructurales.

MATERIALES

Se usará concreto de 3.000 PSI - 210 Kg/cm2 impermeabilizado. Se deberán colocar los separadores de concreto requeridos para garantizar el recubrimiento necesario de acuerdo con lo indicado en las NSR-10, los cuales podrán ser del mismo concreto a emplear en la construcción del elemento, o de plástico especial para su uso en este tipo de obras.

EQUIPO

Para la preparación e instalación del concreto se emplearán los equipos (mezcladora y vibrador), herramientas y formaletas adecuadas para el buen desarrollo de la actividad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida y el pago serán por metro cúbico (M3) de viga de amarre debidamente fundida, resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en obra. El pago se hará de acuerdo a los precios establecidos en el contrato, incluido el valor del suministro y transporte de los materiales requeridos al sitio de la obra, elaboración del concreto, suministro del personal, equipos y herramientas necesarias para el perfecto cumplimiento de la actividad.

3.8	**CONSTRUCCIÓN DE CUNETA LATERAL EN L EN CONCRETO 3000 PSI. INCLUYE EXCAVACIÓN, PREPARACIÓN DE SUPERFICIE DE APOYO Y MORTERO DE PEGA.**	**M3**

DESCRIPCIÓN

Pieza prefabricada o fundida en sitio de 3000 psi, con una con acabado liso, se instala o funde sobre una capa de mortero de nivelación, con juntas de dilatación de 1cm. De espesor en mortero 1:4, sirviendo como confinamiento a otros elementos y como canalización de las escorrentías que se presentan sobre las superficies

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos de detalle.
- Verificar niveles y pendientes finales de rasante de vía.

- Verificar en planos y detalles la clase de refuerzo.
- Respetar dimensiones y perfiles señalados en los Planos de Detalle.

PARA CUNETAS FUNDIDAS EN SITIO

- Antes de colocar el hormigón, la base se deberá humedecer ligeramente.
- Usar formaletas de lámina metálica debidamente aceitada o engrasada antes de fundir el concreto.
- Fijar las formaletas metálicas en sus correctos alineamientos y niveles.
- Vaciar el concreto dentro de ellas, compactar con vibrador o con varilla de acero provista de punta cónica, para eliminar vacíos y obtener superficies lisas.
- Retirar las formaletas antes de que el hormigón haya fraguado completamente.
- Afinar las caras superior y adyacente con una llana o palustre; para la curva de arista se aplicará una llana especial sobre el concreto fresco.

PARA CUNETAS PREFABRICADAS

- Se instalarán sobre una capa de mortero de nivelación.
- Las juntas de dilatación deben ser de 1cm., en mortero 1:4.
- Deben quedar adosadas al sardinel en concreto.
- Cualquier detalle que se muestre en los planos o APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como cualquiera de los tres documentos

MATERIALES

- FORMALETA alquiler día
- ACERO 60.000 PSI (Incluye alambre negro y figuración)
- CONCRETO 3000 PSI mezclado en obra

EQUIPO

- Formaletas de lámina metálica con sus correspondientes accesorios.
- Formaletas de madera en caso de ser requeridas.
- Equipo para transporte, vaciado, vibrado y curado del concreto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) de cuneta debidamente, acabado, revisados y aprobados por Interventoría. Las medidas se calcularán con base en los planos de detalles. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos.

Equipos descritos.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra

PUESTA EN MARCHA Y PROCESO DE MANTENIMIENTO

El contratista impartirá sin costo adicional para la FAC una socialización al personal a cargo de la Administración, mantenimiento y operación de instalaciones y equipos entregados a la FAC (en los casos específicos que aplique) que incluya:

- Identificación de partes

- Manejo de manuales técnicos.

- Interpretación de planos récord y documentos entregados por el Contratista.

- Aplicación del Programa de mantenimiento preventivo para las zonas del proyecto requeridas

- Instrucciones de operación y mantenimiento de primer y segundo escalón de instalaciones y equipos.

- Acta de realización de la socialización (requisito para la firma del acta de recibo a satisfacción por parte de la supervisión).

Dicha socialización deberá ser impartida una vez el proyecto se encuentre listo para entrar en funcionamiento y antes de la firma del acta de recibo a satisfacción.

Lo anterior con el objeto de contemplar y conocer las condiciones de los trabajos realizados y poder realizar a partir de la fecha de entrega los mantenimientos trimestrales requeridos con el fin de mantener en óptimas condiciones el área del polígono aéreo. (Para desarrollar los trabajos de mantenimiento se debe consultar por parte de la UMA el INSTRUCTIVO “DISEÑO BÁSICO, DEMARCACIÓN Y MANTENIMIENTO DE POLÍGONOS AÉREOS DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA”)