COMPROMISO DE CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO (VIAS URBANAS)

Para el caso de Obras Pavimentos y Andenes, se refiere a la localización planimetría y altimétrica, con equipo topográfico de precisión y con sus respectivas referencias y Puntos de Control, de toda la zona que será intervenida por el Proyecto. Esta localización servirá de soporte para la ejecución de todas las Obras y para la elaboración de los Planos Récord de construcción que el CONTRATISTA, a su costo, deberá ejecutar y entregar a la Interventoría dentro de los Documentos exigidos para la liquidación del Contrato. Esta Actividad se deberá realizar con anterioridad a la iniciación de demoliciones y excavaciones y comprende actividades tales como:

a) Ubicación inicial y referenciarías, en planta y perfil, de los Inmuebles, Calzadas y Andenes presentes en el sector a intervenir.

b) Ubicación y referenciación, en planta y perfil, de las Redes de Alcantarillado y Acueducto (Principales y Domiciliarias) que eventualmente vayan a ser objeto de reposición, incluyendo longitudes, diámetros, profundidades y tipo de material, así como de las cámaras de inspección, sumideros, válvulas, hidrantes, accesorios, etc.

c) Ubicación inicial, identificación y referenciación, en planta y perfil, de las Cámaras de Inspección y Registros de las Redes de las demás Empresas de Servicios Públicos presentes en el sector a intervenir.

d) Una vez terminadas, probadas y aprobadas todas las canalizaciones subterráneas que llegare a tener el Proyecto, se realizará el replanteo y referenciación de los ejes y niveles de las Calzadas y Andenes, y de sus empalmes con las existentes que no fueron objeto de intervención.

El CONTRATISTA instalará y mantendrá todos los hiladeros, mojones y referencias que se requieran (como mínimo dos puntos de referencia) para la correcta ubicación de las Obras, de manera que en todo momento sea posible verificar los hilos y niveles de cualquier estructura en construcción.

Previo a la iniciación de cualquier Obra, El Contratista y la Interventoría harán la revisión de medidas y cotas existentes y en caso de encontrar diferencias con lo diseñado, el CONTRATISTA deberá efectuar las correcciones a que haya lugar. Será el CONTRATISTA el único responsable de cualquier error resultante y el costo de su corrección, incluyendo demoliciones y la reconstrucción de obra correrán por su cuenta. Para estos efectos, el CONTRATISTA deberá aportar y mantener en la Obra los aparatos topográficos de precisión y el Personal especializado que la Interventoría estime necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de Localización y Replanteo. La aprobación que imparta la Interventoría de la Localización y Replanteo no aminora ni extingue la responsabilidad que tiene el Contratista por la correcta ubicación de las Obras.

MEDIDA

La unidad de medida será el Ml, por una sola vez y con aproximación a un decimal, de Localización y Replanteo de toda la zona intervenida por las Obras, que haya sido debidamente realizada y aprobada por la Interventoría.

PAGO

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos Topográficos de precisión; Elementos varios de Topografía; Pintura; Equipo de Transporte; Madera para Hiladeros y Referencias, Herramientas menores, Planos Récord, Personal de la Comisión de Topografía, Mano de Obra de construcción, mantenimiento, eventual reubicación y desmonte de Hiladeros, Referencias y Mojones, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. El Contratista no recibirá pago adicional cuando la Interventoría solicite la repetición o revisión de la localización o de los diferentes replanteos que éste haya realizado.

1. CORTE DE LOSA EN CONCRETO SIMPLE CON DISCO HASTA 20 CMS

Esta Especificación Técnica se refiere al Corte mecanizado, oportuno y adecuado, de Juntas Transversales y Longitudinales para Pavimentos, Andenes y Sardineles que hayan sido construidos en Concreto Hidráulico, y de acuerdo a las modulaciones definidas por la Interventoría. El CONTRATISTA será el único responsable de verificar el momento oportuno y preciso en que el Concreto vaciado ha adquirido la resistencia necesaria para soportar sin daño las varias cargas generadas por la operación del Equipo de Corte y para soportar el corte mismo sin que se causen desbordes. El CONTRATISTA gestionará lo pertinente para que esta Actividad se realice de manera oportuna y adecuada, independientemente de la hora o de las condiciones ambientales existentes al momento oportuno de su ejecución.

Cuando a juicio de la Interventoría, se produzcan daños y/o fisuramientos en los Concretos para Pavimentos debidos a negligencia, mala operación y/o demora del CONTRATISTA en la ejecución de los Cortes mecanizados para Juntas, la Interventoría ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones que considere necesarias y el CONTRATISTA las ejecutará a su costo, en la oportunidad y forma solicitadas, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato.

Este corte se deberá realizar con Equipos autopropulsados o propulsados manualmente que estén en buen estado de funcionamiento y que cuenten con un disco abrasivo (Corte en seco) o diamantado (Corte enfriado con agua) de la calidad, diámetro y espesor necesarios para obtener las siguientes profundidades mínimas de corte:

Para demolición de Pavimento de Concreto Hidráulico: Mínimo 0.10 m.

Para Juntas de Pavimento de Concreto Hidráulico: inicialmente con un ancho de 3mmm y a una profundidad de 1/3 del espesor de la Losa, posteriormente se dará un ensanchamiento del corte para alojar el material de sello.

El Corte mecanizado del perímetro de las Franjas y Linderos de los Pavimentos, que serán intervenidos por el Proyecto, se demarcarán previamente y se realizarán siguiendo alineamientos rectos y con la profundidad mínima especificada, de manera que se logren minimizar los efectos de la demolición de éstos sobre los Pavimentos, Andenes, Sardineles y demás Concretos aledaños que no serán intervenidos.

El Corte mecanizado de las Juntas Transversales y Longitudinales de los Pavimentos, que hayan sido construidos en desarrollo del Proyecto, se demarcará previamente de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por la Interventoría; se ejecutarán siguiendo alineamientos rectos y con el espesor y profundidad mínima especificados, de manera que se garantice el correcto funcionamiento de dichas Juntas.

Cuando a juicio de la Interventoría, por causas imputables al CONTRATISTA se presenten cortes irregulares, desalineados, defectuosos y/o por fuera de los Linderos o alineamientos autorizados, ésta ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones a que haya lugar, las cuales el CONTRATISTA deberá ejecutar adecuadamente, en la oportunidad solicitada y a su entero costo, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato.

MEDIDA

La unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a un decimal, de los Cortes mecanizados para la demolición o para las Juntas de Pavimentos y demás Concretos, que hayan sido adecuadamente realizados y

aprobados por la Interventoría.\

PAGO

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato para el Corte mecanizado de Concretos, cualquiera que sea su utilización y su profundidad, que incluye los costos de: Equipos, herramientas y materiales requeridos para la ubicación y demarcación de las Franjas y Linderos de los Concretos a cortar ; Suministro en Obra, transporte interno, operación y evacuación del Equipo de Corte autorizado; Suministro y reposición de los Discos de corte del tipo de Material, diámetro y espesor autorizados; Materiales varios para la operación y enfriamiento del Equipo de Corte, Materiales y accesorios para Iluminación; Materiales para el lavado de las Juntas cortadas; Mano de Obra del transporte, descargue en Obra, transporte interno, operación y evacuación del Equipo de Corte; Mano de Obra para la ubicación y demarcación de las Franjas y Linderos de los Concretos a Cortar; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, longitud y/o profundidad de los Cortes realizados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos Cortes mecanizados.

15. EXCAVACIONES EN TIERRA EN SECO A MANO ENTRE 0-2 M DE PROFUNDIDAD (INCLUYE MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA)

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades relacionadas con excavaciones incluida protección temporal de taludes, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras ejecutadas.

El Contratista debe emplear los sistemas de soporte temporal definidos por él o como mínimo los establecidos en el diseño y validados por él, sin que esto releve al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales protecciones puedan ocasionar. No se aceptan modificaciones a las cantidades o los precios establecidos en la oferta para los ítems de excavación, por efecto de sobre excavaciones o cambio en los sistemas de protección temporal.

Si a juicio de la Interventoría, los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista debe hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Los cambios no eximen al Contratista de la responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costa todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, redes de servicios públicos, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deben ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la Interventoría.

El manejo de las aguas durante la excavación debe realizarse a cargo y costo del Contratista.

El contratista debe utilizar obligatoriamente, sistemas de protección temporal en excavaciones que superen los 2.0 metros de profundidad.

MEDIDA

La medida será m3

PAGO

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato dentro del precio de excavación, según el tipo y espesor especificado, que incluye los costos de: Equipos y herramientas; Mano de Obra para la excavación.

DERRUMBES

Cuando ocurran derrumbes de material y se pague por separado los sistemas de soporte y protección temporal, queda bajo responsabilidad del Contratista y a su costo la remoción del derrumbe, la sobreexcavación ocasionada debe ser rellenada por cuenta del Contratista, incluyendo la compactación que garantice igual o mayor estabilidad que el terreno natural adyacente. El Contratista debe configurar la sección de excavación requerida para la obra y reemplazar los sistemas de soporte temporal, a satisfacción de la Interventoría.

CONDICIONES DE RECIBO

Se autoriza el pago de excavaciones, demoliciones y traslado de estructuras, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral, habiendo considerado la información existente en los planos del proyecto, las especificaciones técnicas y las normas técnicas o instrucciones de la Interventoría.

Los trabajos terminados a satisfacción corresponden a:
a) En las excavaciones en corte abierto, hasta no haber completado los trabajos de soporte y protección.
b) En cualquier excavación, se requiere haber recolectado y manejado adecuadamente las aguas de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría.

MEDIDA Y TOLERANCIAS

La medida para el pago de excavaciones a cielo abierto, será el volumen compacto in situ, medido en metros cúbicos (m3) de material excavado, aproximado al décimo de metro cúbico, comprendido entre la superficie natural del terreno y los alineamientos y niveles establecidos en los planos y corroborados con topografía. El precio debe cubrir los costos de maquinaria, equipos, herramientas y mano de obra requeridos para realizar la excavación.

PAGO

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones, sistemas de soporte y protección temporal de taludes, nivelación y compactación del fondo de zanja, limpieza, demoliciones y traslado de estructuras y debe incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en esta especificación.

Los sistemas de soporte y protección temporal de taludes son responsabilidad del Contratista y su costo estará incluido dentro del precio unitario propuesto para el ítem de excavación a mano.

18. RETIRO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN CON CARGUE EN VOLQUETA A MANO EN BANCO DE 0 A 10 KM. SIN ACARREO INTERNO EN OBRA, INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL (DECRETO 0291 DE 2005)

Esta Especificación se refiere a las operaciones que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cargar, transportar, descargar y disponer, en los sitios de acopio interno de Obra autorizados por la Interventoría, los materiales que a juicio de ésta son inservibles o sobrantes, para que desde allí se puedan cargar, transportar, descargar y disponer adecuadamente en las escombreras autorizadas por el Municipio de Barranquilla y por la Interventoría. Estos Materiales sobrantes o inservibles usualmente son producto de las Excavaciones, Demoliciones, y demás Actividades que produzcan Materiales que, a juicio de la Interventoría, no serán utilizados en las Obras y por tanto deberán ser retirados de ellas. La distancia máxima establecida es de 10Km.

Se refiere al cargue manual en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición en el botadero oficial del MUNICIPIO DE CALI, de todos los escombros y materiales sobrantes que a juicio de la Interventoría deban retirarse del sitio de Obras. Será responsabilidad del CONTRATISTA gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la Escombrera propuesta y generar los mecanismos necesarios para garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados. Como requisito para la inclusión de esta Actividad en el Acta de Pago, el CONTRATISTA entregará a la Interventoría los recibos de recepción firmados por el Funcionario de la Escombrera autorizada.

El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la Escombrera autorizada. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

MEDIDA

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m3), medido compacto y con aproximación aun decimal, de Evacuación de Escombros o Materiales sobrantes debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría.

PAGO

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de : Consecución, autorización y regalía de utilización de la Escombrera; Equipo con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón del tamaño, volumen, distancia, consistencia y/o ubicación de los materiales evacuados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de este cargue y evacuación de Escombros y Sobrantes.

29 ESCARIFICACION, CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE (BASE EXISTENTE) OBRAS DE PAVIMENTACIÓN.

Este trabajo consiste en la escarificación, la conformación, la renivelación y la compactación del afirmado existente, con o sin adición de material de base granular.

Se aprovecharán los materiales del afirmado existente que cumplan con los requisitos de calidad estipulados en el Artículo 330 para bases granulares.

En el caso de que sea necesaria la adición de nuevo material, éste deberá cumplir con los requisitos de calidad señalados en el Artículo 330 ,Artículo para bases, según los alcances del proyecto.

Normalmente, el equipo requerido para la conformación de la calzada incluye elementos de cargue, transporte, extensión, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

Mejoramiento

El material existente que no cumpla con los requisitos de calidad establecidos en los artículos 330 INV. Bases, se escarificarán en el espesor ordenado por el Interventor, se retirarán, transportarán, depositarán y conformarán en los

sitios destinados para disposición de sobrantes o desechos de acuerdo con estas especificaciones o lo dispuesto por el Interventor.

Cuando el material de base existente cumpla con los requisitos de calidad establecidos en los Artículos 330 INV, se deberá escarificar, conformar, humedecer o secar y compactar de acuerdo con lo especificado en ese Artículo, ya sea con o sin adición de material. La escarificación de la base existente se realizará necesariamente cuando no se requiera adicionar material o cuando el espesor de la capa compacta de material por adicionar sea inferior a diez centímetros (10 cm).

Para el caso de capas adicionales con espesores compactados iguales o superiores a diez centímetros (10 cm), la escarificación sólo se realizará cuando haya necesidad de efectuar el reemplazo de material de base existente que no cumpla con los requisitos de calidad establecidos en los Artículos 330 INV, según corresponda salvo que, por circunstancias especiales, el Interventor determine lo contrario.

El material por utilizar en la adición o en el reemplazo de material inadecuado, deberá cumplir también lo especificado en los Artículos 330 INV ,320 para bases granulares, según lo indique el proyecto.

En el mejoramiento de la base, no deberán aparecer depresiones ni angostamientos que afecten la superficie contemplada en el alineamiento y en las secciones típicas del proyecto.

Una vez conformada la calzada existente, el Constructor deberá conservarla con la planicidad y el perfil correctos, hasta que proceda a la construcción de la losa de concreto. Cualquier deterioro que se produzca por causa diferente a fuerza mayor deberá ser corregido por el Constructor sin costo adicional, a plena satisfacción del Interventor.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Los trabajos de conformación de la calzada se deberán ajustar a los planos y secciones del proyecto y las instrucciones del Interventor.

Medida

Conformación de la calzada existente Metro cuadrado (m2)

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda área de calzada conformada a plena satisfacción del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos del proyecto, escarificados a un solo lado de la vía; el cargue, el transporte de los materiales excavados hasta los sitios de utilización y desecho; la escarificación, el cargue, el transporte y el desecho en sitios aprobados de los materiales inadecuados de la calzada existente; la escarificación, la conformación, el humedecimiento o el secamiento y la compactación de los materiales apropiados de la calzada existente, de acuerdo con las secciones típicas del proyecto, con o sin adición de material.

31 SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIAL GRANULAR TIPO INVIAS PARA BASE, COMPACTADA AL 100% DEL P.M. OBRAS DE PAVIMENTACIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento ó aireación, extensión y conformación, compactación al 100% y terminado de material granular aprobado de base granular sobre una superficie preparada, en una ó varias capas, el cual formará parte de la estructura de un pavimento; de acuerdo con lo indicado en los documentos del proyecto, ajustándose a las cotas y los alineamientos horizontal y vertical, pendientes y dimensiones indicadas en los planos y a las secciones transversales típicas, dentro de las

tolerancias estipuladas y de conformidad a las normas INVIAS.

Se definen tres clases de capas granulares para base, que se denominan Clase A (BG_A), Clase B (BG_B) y Clase C (BG_C); Los tipos Base y clases (A, B o C) de capas granulares por emplear en cada caso se establecerán en los documentos técnicos del proyecto, en función de la importancia de la vía, del nivel de tránsito, del tipo de pavimento y de la posición de la capa dentro de la estructura del pavimento. Salvo que los documentos técnicos del proyecto establezcan otra cosa, la correspondencia entre las clases de capas granulares, el tipo de pavimento y las categorías de tránsito será la indicada en la Tabla 400.1.DE las NORMA INVIAS Articulo 330.

Las características de los agregados pétreos que se empleen en la construcción de la base granular, en acuerdo con la presente Sección, deberán llenar los requisitos que se indican en la Tabla 400.2. Además se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se indican en el numeral 400.2.3, tabla 400.4 INVIAS.

Granulometría

El material de base granular deberá cumplir con alguna de las granulometrías de la Tabla 400.4, determinadas según la norma de ensayo INV E-213-07. La granulometría por cumplir en cada caso se establecerá en los documentos técnicos del proyecto; esa granulometría deberá ser cumplida tanto por el material listo para su extensión en obra como por el material compactado en el sitio

EQUIPO

En adición a lo descrito en la Sección 107.2 del Capítulo 1, se tendrá en cuenta lo que se indica en el presente numeral. Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cabal cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo.

El Constructor deberá poner a disposición de los trabajos de construcción de capas granulares equipos en tipo y número apropiados para la correcta ejecución del trabajo especificado en la presente Sección. Sin carácter limitante, debe disponer, entre otros, de los elementos que se mencionan a continuación

Equipo para el procesamiento de los agregados

La planta de trituración estará provista, como mínimo, de una trituradora primaria y una trituradora secundaria (con excepción de la subbase clase C); deberá incluir, además, una clasificadora adecuada y, de ser necesario, un equipo de lavado. Además, deberá estar provista de los filtros necesarios para prevenir la contaminación ambiental, de acuerdo con la reglamentación vigente.

Equipo de transporte

Los agregados pétreos se transportarán en volquetas de platón liso y estanco, debidamente acondicionadas para tal fin. Las volquetas deberán estar siempre provistas de una lona o cobertor adecuado, debidamente asegurado, tanto para proteger los materiales que transporta, como para prevenir derrames y emisiones contaminantes.

El Constructor deberá tener en cuenta y cumplir todas las disposiciones vigentes sobre tránsito automotor y medio ambiente, emanadas por las autoridades competentes, en especial el Ministerio del Transporte (MT), la Secretaría de movilidad (SDM) y El Dagma.

Equipo para la extensión y mezcla de los materiales

El equipo para la extensión, mezcla y homogeneización de los agregados podrá estar conformado por

motoniveladoras, recicladoras u otros elementos que no produzcan segregación y que resulten satisfactorios para el Interventor.

Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibratorios, de neumáticos o mixtos. Como mínimo, el Constructor deberá poner a disposición de los trabajos un (1) un compactador de rodillo liso vibratorio. El equipo de compactación deberá contar con el visto bueno del Interventor, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación. El compactador deberá ser autopropulsado y estar dotados de inversores de marcha suaves.

Los compactadores de rodillos metálicos no deberán presentar surcos ni irregularidades.

Los compactadores vibratorios dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales, que permitan el traslapo de las huellas delanteras y traseras.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos compactadores, serán las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la capa en todo su espesor,

Pero sin producir roturas del agregado que impidan el cumplimiento de los requisitos de conservación de las propiedades de los agregados establecidas en el numeral 400.5.3.4.

Equipo accesorio

Estará constituido por los equipos requeridos para realizar todas las operaciones de cargue que necesite la ejecución de esta partida de trabajo, Además, se requieren herramientas menores para efectuar distribuciones y correcciones manuales localizadas durante la extensión del material.

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos utilizados para la explotación de aquéllas y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Preparación de la superficie existente

La colocación de una capa de material granular sólo será autorizada por el Interventor cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la calidad, densidad y las cotas y secciones indicadas en los documentos del proyecto o definidas por el Interventor, con las tolerancias establecidas. Además, deberá estar concluida la construcción de los dispositivos necesarios para el drenaje y subdrenaje de la calzada, que requieran ser construidos previamente a la construcción de las capas granulares.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en la especificación respectiva, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Constructor realizará las correcciones necesarias, a satisfacción del Interventor.

MEDIDA

La unidad de medida de la capa granular base, será el metro cúbico (m3), aproximado al entero, de material granular

suministrado, colocado y compactado, a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en la presente especificación. Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte igual o superior a cinco décimas de metro cúbico (≥ 0.5 m3) la aproximación al entero se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco décimas de metro cúbico (< 0.5 m3), la aproximación al entero se realizará por defecto.

El volumen se determinará utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la vía y las secciones transversales establecidas en los planos del proyecto, previa verificación de que su anchura y espesor se encuentren conformes con dichos planos y dentro de las tolerancias permitidas en esta sección.

No se medirán, con fines de pago, cantidades en exceso de las especificadas u ordenadas por el Interventor, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre excavaciones.

FORMA DE PAGO

El pago de las capas granulares se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta Sección y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir la compensación total por el suministro en el lugar de la obra de todos los materiales requeridos para la construcción de la capa, las herramientas, equipos y la ejecución completa de los trabajos contratados, a satisfacción plena del Interventor, así como los costos correspondientes a administración, y utilidades del Constructor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; los costos de los desvíos que se requieran construir durante la ejecución de las obras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, eventual lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, cargues, descargues, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida

Así mismo, el precio unitario incluye la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, los de la conservación de la capa terminada y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva.

34 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTADO CON EQUIPO MECANICO EN CAPAS DE 0.30 M AL 90% DEL PROCTOR MODIFICADO

La especificación de rellenos incluye los aspectos relacionados con la ejecución de todas las actividades requeridas, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades relacionadas con los rellenos necesarios en la obra.

MATERIAL SELECCIONADO

Material será obtenido de empréstitos o de excavación, deberá estar libre de escombros, desperdicios u otros materiales que puedan afectar la estabilidad a construir, compactado con equipo mecanico en capas de 0.30 m al 90% del proctor modificado.

El Contratista debe realizar y presentar a la Interventoría, los registros de los ensayos de control calidad de los materiales usados como relleno exigidos en la norma ,estos ensayos se deben realizar en un laboratorio acreditado y aprobado por la Interventoría.

Los resultados de los ensayos para la verificación de las propiedades de los materiales deben ser entregados a la Interventoría cuando esta los solicite.

Durante la etapa de producción, la Interventoría examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Los tipos de rellenos a los que aplica esta especificación son: materiales provenientes de excavación, material importado seleccionado, sub-base granular, base granular, Arena, triturado o grava de río, piedra, roca o canto rodado.

CONDICIONES DE RECIBO

La Interventoría autorizara el pago de los materiales de relleno, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma el trabajo indicado en este numeral, habiendo considerado la información existente en los planos del proyecto, las especificaciones técnicas, y las normas técnicas o instrucciones de la Interventoría.

Los trabajos terminados a satisfacción corresponden a:

a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garantizan la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en la norma.

b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.

c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la autoridad ambiental de acuerdo disposición oficial en botadero oficial (Decreto 0291 de 2005) de la alcaldía de Cali.

d) Relleno de los orificios dejados por el retiro de los sistemas de protección de taludes (entibados, tablestacas).

e) Relleno en las excavaciones realizadas por el Contratista debido al proceso constructivo.

MEDIDA Y TOLERANCIAS

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen compacto medido " in situ " en metros cúbicos (m3) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación comprendido entre las líneas y cotas establecidas en esta especificación (en banco).

PAGO

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y debe incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

37 SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIAL SELECCIONADO TIPO ROCA MUERTA PARA VIAS

Este trabajo consiste en el suministro, extensión, transporte, colocación, humedecimiento ó aireación, extensión y conformación, compactación en material roca muerta o rajón, para conformar los rellenos que deban realizarse hasta llegar a nivel ceros en la explanación. Tambien se realizarán estos rellenos en roca muerta hasta el nivel necesario.

Ejecución:

Aprobada por el Interventor la roca muerta; el material se extenderá, paerfilará y compactará en los sitios de relleno, según las recomendaciones del estudio de suelos y teniendo en cuenta el control de la humedad para tal fin; verificando alineamientos, cotas y pendientes en la ejecución de la actividad.

El material se compactará en capas de 15 cm de espesor con equipos mecánicos. Todas las capas de relleno deberán compactarse de tal manera que la densidad media de cada capa (Dm) , sea como mínimo el 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado del material.

La humedad óptima será la que se obtenga de este mismo ensayo.

Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.

Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.

Corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas.

Materiales:

El material que se usará en esta actividad es la roca muerta o rajón, y deberá estar limpio de materia orgánica. En caso de que el material no fuera aceptado por el interventor, por considerarlo no apto para esta actividad, el contratista presentará otras muestras de roca muerta, la cual llevará la aprobación de la interventoría para poder ser utilizada.

Equipo de transporte

Los agregados pétreos se transportarán en volquetas de platón liso y estanco, debidamente acondicionadas para tal fin. Las volquetas deberán estar siempre provistas de una lona o cobertor adecuado, debidamente asegurado, tanto para proteger los materiales que transporta, como para prevenir derrames y emisiones contaminantes.

El Constructor deberá tener en cuenta y cumplir todas las disposiciones vigentes sobre tránsito automotor y medio ambiente, emanadas por las autoridades competentes, en especial el Ministerio del Transporte (MT), la Secretaría de movilidad (SDM) y El Dagma.

Equipo para la extensión y mezcla de los materiales

El equipo para la extensión, mezcla y homogeneización de los agregados podrá estar conformado por motoniveladoras, recicladoras u otros elementos que no produzcan segregación y que resulten satisfactorios para el Interventor.

Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibratorios, de neumáticos o mixtos. Como mínimo, el Constructor deberá poner a disposición de los trabajos un (1) un compactador de rodillo liso vibratorio. El equipo de compactación deberá contar con el visto bueno del Interventor, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de experimentación. El compactador deberá ser autopropulsado y estar dotados de inversores de marcha suaves.

Los compactadores de rodillos metálicos no deberán presentar surcos ni irregularidades.

Los compactadores vibratorios dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales, que permitan el traslapo de las huellas delanteras y traseras.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos compactadores, serán las necesarias para

conseguir la densidad adecuada y homogénea de la capa en todo su espesor,

Pero sin producir roturas del agregado que impidan el cumplimiento de los requisitos de conservación de las propiedades de los agregados establecidas en el numeral 400.5.3.4.

Equipo accesorio

Estará constituido por los equipos requeridos para realizar todas las operaciones de cargue que necesite la ejecución de esta partida de trabajo, Además, se requieren herramientas menores para efectuar distribuciones y correcciones manuales localizadas durante la extensión del material.

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos utilizados para la explotación de aquéllas y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Preparación de la superficie existente

La colocación de una capa de material granular sólo será autorizada por el Interventor cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la calidad, densidad y las cotas y secciones indicadas en los documentos del proyecto o definidas por el Interventor, con las tolerancias establecidas. Además, deberá estar concluida la construcción de los dispositivos necesarios para el drenaje y subdrenaje de la calzada, que requieran ser construidos previamente a la construcción de las capas granulares.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en la especificación respectiva, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Constructor realizará las correcciones necesarias, a satisfacción del Interventor.

MEDIDA

La unidad de medida de la capa granular base, será el metro cúbico (m3), aproximado al entero, de material granular suministrado, colocado y compactado, a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en la presente especificación. Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte igual o superior a cinco décimas de metro cúbico (≥ 0.5 m3) la aproximación al entero se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco décimas de metro cúbico (< 0.5 m3), la aproximación al entero se realizará por defecto.

El volumen se determinará utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la vía y las secciones transversales establecidas en los planos del proyecto, previa verificación de que su anchura y espesor se encuentren conformes con dichos planos y dentro de las tolerancias permitidas en esta sección.

No se medirán, con fines de pago, cantidades en exceso de las especificadas u ordenadas por el Interventor, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre excavaciones.

FORMA DE PAGO

El pago de las capas granulares se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta Sección y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir la compensación total por el suministro en el lugar de la obra de todos los materiales requeridos para la construcción de la capa, las herramientas, equipos y la ejecución completa de los trabajos contratados, a satisfacción plena del Interventor, así como los costos correspondientes a administración, y

utilidades del Constructor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; los costos de los desvíos que se requieran construir durante la ejecución de las obras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, eventual lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, cargues, descargues, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida

Así mismo, el precio unitario incluye la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, los de la conservación de la capa terminada y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva.

68 CONSTRUCCIÓN LOSA EN CONCRETO SIMPLE MR-40 (PREMEZCLADO). INCLUYE ANTISOL Y JUNTAS CON SU CORRESPONDIENTE SELLADO

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico, colocada formando losas como rodadura de la estructura de un pavimento, con refuerzo; la ejecución de juntas entre losas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor

MATERIALES

El concreto estará conformado por una mezcla homogénea de cemento, agua, agregados finos, gruesos y adiciones, cuando estos últimos se requieran, materiales que deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

Agregados Pétreos

El Constructor es el responsable de los materiales que suministre que se obtengan de carteras con titulo para la ejecución de las mezclas de concreto hidráulico y deberá realizar todos los ensayos físicos, químicos, mecánicos y petrológicos que sean necesarios, para asegurar la calidad e inalterabilidad de los agregados que pretende utilizar, independiente y complementariamente de todos los que de manera taxativa se exigen en la norma INV Articulo 500 Pavimentos de Concreto Hidráulico.

Agregado grueso

Para el objeto de la presente especificación, se denominará agregado grueso la porción del agregado retenida mayoritariamente en el tamiz de 4.75 mm (No.4). Dicho agregado deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrarles. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla.

No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

El agregado grueso deberá cumplir con los requisitos que se indican en la Tabla 600.1 y su granulometría deberá ajustarse a alguna de las indicadas en la Tabla 600.2, en la cual también se indica la aplicación de las granulometrías en función del tipo de vía que se califica por su categoría de tránsito.

Reactividad

El análisis petrográfico requerido para los agregados mediante la norma de ensayo ASTM C-295 debe identificar y llamar la atención sobre la presencia de minerales que puedan potencialmente presentar reactividad (ver numeral 4.8 de la norma referenciada).

Los agregados, tanto gruesos como finos, no deberán presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO_2 y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma INV E-234-07, se obtienen los siguientes resultados:

$$SiO_2 > R \quad \text{cuando} \quad R \geq 70$$

$$SiO_2 > 35 + 0.5\,R \quad \text{cuando} \quad R < 70$$

Si el agregado califica como potencialmente reactivo con base en los criterios anteriores, no debe ser utilizado en la producción de concretos hidráulicos, a no ser que se demuestre que no es nocivo para el concreto con base en evaluaciones complementarias, como las indicadas en el anexo informativo de la norma NTC-174. En particular, mediante las normas de la ASTM C-227 y C-1260.

Si se emplean arenas provenientes de escorias siderúrgicas, se comprobará que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos, contrastando los resultados con el análisis petrográfico.

Tipo de Cemento

El cemento utilizado será del tipo Pórtland. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se podrán emplear los denominados Tipo I, 1M ó 3, de acuerdo con la nomenclatura establecida en la norma NTC-30. El Constructor Deberá seleccionar y utilizar un mismo tipo de cemento, tanto en calidad como en marca. Cualquier cambio de estas condiciones exigirá un nuevo diseño de la mezcla.

Deberá cumplir lo especificado en la normas NTC 121 (especificaciones físicas y mecánicas) y NTC 321 (especificaciones químicas).

Se deben realizar registros de las fechas de fabricación y de almacenamiento. No se podrá emplear cemento recién fabricado ya que por su temperatura puede afectar la mezcla.

Adiciones

El cemento podrá tener adiciones; en ese caso, las adiciones deberán ser incorporadas al cemento en la fábrica del mismo. Los cementos resultantes serán clasificados de acuerdo con ASTM C595 M de acuerdo con los porcentajes de mezclado.

El porcentaje de adiciones al cemento tales como escoria, cenizas volantes o puzolanas, no puede exceder de 15% para vías con categoría de tránsito T4 y T5, ni de 30% para vías con categoría de tránsito T0 a T3; los porcentajes indicados son en peso, con respecto al peso total del cemento con adiciones.
Los tipos de adiciones por emplear pueden ser:

- Cenizas volantes. Las cenizas volantes u otras puzolanas, utilizadas como aditivos o adiciones, deben cumplir la norma NTC 3502 (ASTM C618).

- Escoria molida. La escoria molida y granulada de alto horno, utilizada como adición, debe cumplir con la norma NTC 4018 (ASTM C618).

- Humo de sílice. El humo de sílice que se emplee como adición del concreto debe cumplir con la norma NTC 4637 (ASTM C1240).

- Otras adicciones. Se podrán aplicar otros tipos de adiciones diferentes a las aquí mencionadas,

siempre y cuando se compruebe que favorecen las propiedades del concreto y que no comprometen su resistencia, durabilidad y estabilidad.

El Constructor deberá anexar el certificado de calidad del cemento e incluir todos los ensayos inherentes al mismo, como parte de su diseño de mezcla.

Se deberá presentar el diseño de mezcla con las recomendaciones sobre el proceso adecuado de curado dependiendo de tipo de adición y el efecto sobre el desarrollo de resistencia y la apertura al tránsito.

Agua

El agua que se emplee para la mezcla o para el curado del pavimento deberá cumplir con los requisitos de la norma NTC 3459. En todos los casos, deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al pavimento terminado. En general, se considera adecuada el agua que sea potable.

El pH medido según norma ASTM D-1293, no podrá ser inferior a cinco (5). En caso de agua reciclada, el contenido equivalente de álcalis expresado como $Na_2O + 0.658K_2O$ no debe superar el 0.06%.

El contenido de sulfatos, expresado como SO_4, no podrá ser mayor de un gramo por litro (1g/l). Su determinación se hará de acuerdo con la norma ASTM D-516.

Su contenido de ión cloro, determinado según norma ASTM D-512, no podrá exceder de 500 miligramos por litro (500 mg/l).

Para aprobar el agua de la mezcla, se deben realizar dos series de ensayos sobre morteros, uno con agua proveniente de la obra y otro con agua destilada. Las resistencias promedio a la compresión a los 2 y 7 días del mortero con agua de la obra deben ser superiores al 92% de las obtenidas con agua destilada. En el caso de que el valor esté entre 90% y 92% deberán probarse morteros a 28 días y cumplir que la resistencia esté por encima del 90% de la obtenida con agua destilada. Los morteros deben ser preparados y ensayados de acuerdo a la norma NTC 220.

Aditivos

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares del pavimento por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con las dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin que se perturben las propiedades restantes de la mezcla, ni representen peligro para la armadura que pueda tener el pavimento.

Los aditivos pueden ser los siguientes:

- Inclusores de aire
- Plastificantes
- Reductores de agua
- Acelerantes de fraguado
- Retardantes de fraguado.

Deben cumplir con la norma NTC 1299 o NTC 4023. La utilización de acelerantes y retardantes debe evitarse en la medida de lo posible; podrán utilizarse únicamente en casos especiales, previa evaluación por parte del Constructor que permita definir las condiciones de empleo de los mismos. El documento con toda la sustentación respectiva, incluyendo los certificados de calidad de los productos propuestos, deberá ser presentado al Interventor para su aprobación sin la cual no se permitirá su uso en el proyecto.

Productos de Curado

El curado del concreto podrá llevarse a cabo por medio de:

• humedad

• productos químicos: compuestos líquidos que forman una película sobre la superficie del concreto

• láminas para cubrir el concreto.

En el caso de productos químicos, como se empleara en nuestro proyecto, un producto de reconocida calidad como el especificado en el ítem de construcción de losa de concreto, que aplicado mediante aspersión sobre la superficie del pavimento, genere una película que garantice el correcto curado de éste. Debe ser de un color claro para reflejar la luz y debe permitir la verificación de la homogeneidad del vaciado de la mezcla. La efectividad de los productos de curado debe demostrarse mediante experiencias previas exitosas o ensayos al inicio de la colocación del concreto. Debe cumplir con la norma ASTM C-309, tipo 2 clase B, o clase A solo si la base es de parafina.

Las membranas de curado pueden ser de polietileno o de papel de curado que cumplan con la norma ASTM C171.

Productos para las Juntas

Los productos para el llenado y sellado de las juntas deben cumplir con los siguientes criterios de funcionamiento:

° Impermeabilizar las juntas del pavimento de losas de concreto para evitar la entrada de agua a las capas inferiores y así minimizar los riesgos de degradación de las diferentes capas a mediano o largo plazo.

° Prevenir la inserción de partículas.

° Proteger las esquinas de las juntas de su desportillamiento.

° Tener buena resistencia a la fatiga, al corte y a la tracción.

° Tener buena resistencia al envejecimiento (rayos ultravioletas, agua.) y a algunos agentes químicos (hidrocarburos).

° En el caso de juntas de expansión, el material de relleno debe permitir el movimiento libre de la junta sin separarse de su caras, tanto al contraerse como al expandirse.

Material de sello

El material de sello podrá ser de silicona o de aplicación en caliente de acuerdo con las disposiciones de diseño y construcción de las juntas, presentada por el constructor y aprobadas por el interventor

<u>Sello de silicona</u>

El material de sello deberá cumplir con los requisitos establecidos en los documentos del proyecto; en general, se debe cumplir con los requisitos y especificaciones de la Tabla 600.5. De Invias

Los dos tipos de sellos debe garantizar un compuesto adhesivo y resiliente, que no fluya con los cambios de temperatura ni por la acción de las llantas, deberá tener una consistencia uniforme para su colocación y no permitir la inclusión de burbujas de aire o discontinuidades durante el proceso de llenado. Las características del sello en el proceso aplicación no deberán variar en 6 horas a temperatura ambiente.

Sellos preformados

Para el caso de los sellos Preformados de elastoméricos Polychloropreno debe cumplir con la especificación ASTM D2628 - 91(2005)

Para el caso de los sellos Preformados espuma de caucho, corcho y de PVC reciclado se debe cumplir con ASTM D1752 - 04a(2008)

Tirilla o cordón de respaldo

La tirilla o cordón de respaldo que se use, debe tener las siguientes condiciones:

° Impedir efectivamente la adhesión del sellador a la superficie inferior de la junta

° No presentar adhesión alguna con el sello.

° Tener las dimensiones indicadas en los documentos del proyecto.

° Ser compatible con el sello por emplear.

La tirilla de respaldo deberá ser de espuma de polietileno extruida de celda cerrada y de diámetro aproximadamente 25 % mayor al de la caja de junta, a la profundidad requerida para que cumpla con el factor de forma de la masilla en función de su utilización. Debe cumplir con la norma ASTM D-5249.

Material de relleno para juntas de expansión

El material de relleno para juntas de expansión debe ser suministrado en pieza de la altura y largo requeridos para la junta. Previa autorización del Interventor se podría utilizar ocasionalmente dos piezas para completar el largo (nunca la altura), caso en el cual los dos extremos que se juntan deben quedar adecuadamente asegurados para garantizar la conservación de la forma requerida sin moverse.

Los materiales por emplear deben cumplir con alguna de las normas AASHTO M-33, M-153 o M-213.

DISEÑO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Los estudios de materiales deberán hacerse con suficiente antelación a la iniciación de la puesta en obra. Igual deberá suceder con la formulación de la mezcla de concreto.

Los distintos materiales enunciados en estas especificaciones, deberán dosificarse para producir una mezcla con la resistencia a la flexión, fijada en estas especificaciones o en los diseños de la obra y que tenga una manejabilidad y una resistencia adecuadas para su colocación. Al mismo tiempo, deberá satisfacer los criterios de durabilidad del capítulo C4 de la Norma Sismo Resistente NSR-10.

Resistencia a la flexión

Se considerará como fórmula de trabajo la mezcla cuyo valor medio de resistencia a la flexión obtenido a veintiocho (28) días supere la resistencia especificada, con margen suficiente para que sea razonable esperar que con la dispersión que introduce la ejecución de la obra y la variabilidad propia de los ensayos de control, los resultados de resistencia real satisfagan durante la ejecución del de acuerdo a la resistencia especificada en el informe Estructura de pavimento del proyecto.

Para poder cumplir con estos requisitos de aceptación, el Constructor debe tener en cuenta que la magnitud en

que el promedio de resistencia de la mezcla deba exceder la resistencia especificada dependerá de la desviación estándar de la producción y de la precisión con la que dicho valor pueda ser estimado a partir de datos históricos sobre mezclas iguales o similares

Resistencia a la tracción indirecta

Se verificará el cumplimiento de los requisitos establecidos para este parámetro como parte de los criterios de diseño de la fórmula de trabajo y se reportará el valor de tracción indirecta correspondiente a la mezcla que cumple con los requisitos establecidos en el numeral anterior para la resistencia a la flexión. Así mismo, se reportará la correlación que pueda existir para el concreto propuesto entre la resistencia a la tracción indirecta y la resistencia a la flexión, con los correspondientes soportes.

Resistencia a la compresión

Se reportará el valor de compresión correspondiente a la mezcla que cumple con los requisitos establecidos para la resistencia a la flexión. Así mismo, se reportará la correlación que pueda existir para el concreto propuesto entre la resistencia a la compresión y la resistencia a la flexión, con los correspondientes soportes.

Las pruebas de resistencia a la compresión no se exigirán como condición por cumplir en las mezclas de concreto hidráulico para pavimentos. Sin embargo, podrán usarse para realizar controles de homogeneidad de las mezclas, dada la facilidad de ejecución.

Asentamiento

La consistencia del concreto en términos de asentamiento con cono o manejabilidad (norma INV E-404-07) debe seleccionarse en función de las máquinas de esparcimiento; el valor límite será indicado en los documentos específicos del Proyecto.

Módulo de Elasticidad

Será obligatoria la realización de ensayos de módulo de elasticidad estático a los 28 días para la mezcla diseñada; este módulo podrá ser medido sobre cilindros fabricados y ensayados a compresión ASTM C 469. Las especificaciones particulares del proyecto podrán establecer requisitos mínimos para el módulo de elasticidad del concreto, caso en el cual la mezcla deberá ser diseñada cumpliendo con dicho requisito.

EQUIPO

En adición a lo descrito en la Sección 107.2 del Capítulo 1, se tendrá en cuenta lo que se indica a continuación.

El Constructor deberá mantener una atención muy especial a los equipos, particularmente a su aptitud para realizar los trabajos previstos y a su buen desempeño en obra.

Además de una adecuada selección de los equipos, el Constructor debe verificar su estado mecánico periódicamente, debe tener planes precisos de mantenimiento, de calibración y manuales actualizados de su modo de operación.

Se deben emplear equipos modernos que garanticen un adecuado terminado del concreto, con personal capacitado y calificado.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PRODUCCIÓN, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DEL CONCRETO

Para definir el equipo de construcción del pavimento, se deben tener en cuenta todos los aspectos relacionados con la logística de producción, transporte y colocación, y las especificaciones particulares tales como el perfil de la

vía y el espacio disponible. La selección del equipo más adecuado en términos de calidad y rendimiento debe incluir entre otros los siguientes aspectos:

- Perfil especificado para la vía.
- Ancho de calzada.
- Ancho de fundida o colocación.
- Espesor del pavimento.
- Condiciones de construcción
- Rendimiento de construcción.
- Obstáculos para el acondicionamiento y funcionamiento adecuado del equipo

Equipos de producción del concreto

El concreto puede fabricarse en una planta de mezcla de concreto hidráulico. La selección del equipo será absoluta responsabilidad del Constructor, garantizando el cabal cumplimiento de los requisitos de calidad y uniformidad de la mezcla establecidos en esta Sección.

La planta de fabricación del concreto deberá efectuar una mezcla regular e íntima de los componentes, dando lugar a un concreto de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas en la presente Sección.

Los criterios mínimos para la aceptación de los equipos por parte del Interventor serán los siguientes:

- Un informe del Constructor referente a los equipos de fabricación que especifique su clasificación, la marca, el volumen, el nombre de la empresa que explota la central y en general las características de funcionamiento de la planta en relación con su aptitud para adelantar los trabajos requeridos.

- Un informe con la verificación de las calibraciones de todos los instrumentos y la verificación del buen estado de mantenimiento de los equipos de fabricación.

- Los equipos deben someterse a aprobación mediante una prueba en obra que demuestre la regularidad del concreto fabricado de conformidad con las especificaciones.

- Los equipos propuestos serán aceptados de acuerdo con los términos de la oferta bajo la reserva de su buen estado de mantenimiento.

Las básculas para el pesaje de los materiales deben tener una precisión mínima de uno por ciento (± 1%). Se realizará su verificación y se calibrarán cada vez que se considere necesario y, como mínimo, cada quince (15) días. El equipo de pesaje estará aislado contra vibraciones y movimientos de otros equipos de la planta de forma que, cuando la planta esté en funcionamiento, las lecturas no varíen en más de uno por ciento (± 1%) para los diferentes componentes.

Equipos de transporte de concreto

El transporte del concreto a la obra se realizará en camiones mezcladores provistos de tambor giratorio cerrado con paletas internas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones. los equipos de transporte debe cumplir con la norma ASTM C-94.

El Constructor deberá tener en cuenta y cumplir todas las disposiciones vigentes sobre tránsito automotor y medio ambiente, emanadas por las autoridades competentes, en especial el Ministerio del Transporte (MT), la Secretaría de Movilidad (SDM) y el Dagma

Equipos de extendido y compactación

El concreto se extenderá y se compactará por los medios apropiados para garantizar la homogeneidad de la mezcla colocada, evitando la segregación, la aparición de vacíos y logrando alcanzar la densidad adecuada y el contenido de aire especificado. La colocación puede realizarse mediante extendido en formaletas fijas o extendido con formaletas deslizantes. La definición del equipo de extendido o colocación depende de muchos factores, entre los cuales están los siguientes:

- Proceso constructivo.
- Rendimiento de colocación esperado.
- Espesor y ancho de las losas de concreto.
- Ancho de extensión.

Formaletas fijas

Las formaletas o moldes deben ser metálicos, rígidos, rectos, sin torceduras, con bordes formando ángulos rectos y de altura mínima igual al espesor de la losa; deben tener secciones de no menos de 3 m de largo y una base cuyo ancho sea igual o mayor que el 80% del espesor de diseño del pavimento y no menor de 20 cm. La formaleta debe tener un sistema de aseguramiento a la base de manera que una vez colocados sean capaces de resistir:

(i) La presión del concreto colocado entre las formaletas, (ii) Las deformaciones inducidas por la temperatura, (iii) La vibración del equipo de extendido y compactación.

La formaleta debe resistir estos esfuerzos sin movimientos visibles. Para curvas de radio menor que 30 m, se deben utilizar formaletas flexibles o formaletas curvas que tengan el mismo radio de la curva por construir.

Las uniones entre secciones de formaleta deben garantizar que no exista un desplazamiento vertical diferencial entre dos secciones contiguas y que al paso del equipo de extendido y compactación no se deformen los extremos de las secciones de formaleta.

Todas las formaletas deberán tener los orificios precisos para la colocación de las barras indicadas en los planos del proyecto

El borde superior de la formaleta no podrá variar más de 3 mm en 3 m de largo con respecto a un plano verdadero. Las formaletas de madera podrán ser utilizadas en casos especiales, con autorización del Interventor.

Reglas y rodillos vibratorios

Estos equipos se utilizarán para extender y compactar el concreto cuando se construya con formaletas fijas. Estos equipos se desplazan sobre las formaletas fijas y producen simultáneamente compactación y nivelación de la superficie del pavimento; deben tener el peso adecuado y contar con los sistemas de vibración en apropiado estado de funcionamiento.

Para lograr la compactación adecuada del concreto será indispensable añadir vibración interna por medio de vibradores de agujas. En todos los casos, el equipo de vibración debe garantizar una densificación uniforme en profundidad y en planta; el número, espaciamiento y frecuencia de los vibradores serán los necesarios para obtener un concreto homogéneo y denso, que cumpla con las recomendaciones de la norma ACI-309 relacionadas con la consolidación del concreto.

El Contratista debe proveer un sistema electrónico o mecánico para verificar las características de operación de los vibradores, las cuales deben ser controladas al menos 2 veces al día o cuando lo solicite el Interventor.

Herramientas y elementos de acabado

Flotador o enrasador

Esta herramienta manual de acabado superficial tendrá en una superficie metálica, lisa y rígida, provista de un mango largo articulado, que al ser rotado acciona un mecanismo de elevación, que le permite el deslizamiento planeando sobre la superficie del concreto.

La longitud debe ser de 3 m y su ancho de 150 mm; para áreas pequeñas, la longitud se puede reducir a 1.5 m. Debe tener sus bordes ligeramente curvos y chaflanados evitando que se hunda en el concreto dejando surcos, su sección transversal tiene forma de cana

Tela de fique o de yute para microtexturizado

Será tejido de fibra vegetal de fique o de yute que se pasa en sentido longitudinal a la vía luego de haber realizado el allanado. La tela no debe tener costuras internas que dejen marcas indeseables en la superficie del pavimento.

Cepillo de texturizado

Esta herramienta constará de un cuerpo principal en forma de rastrillo o peine, que debe medir aproximadamente 0.80 m de largo, con dientes metálicos flexibles y un mango. El peine metálico debe ser utilizado para dejar una textura estriada transversal en la superficie del concreto. En algunos casos, éste puede ir montado sobre una máquina que sigue a la máquina de extendido a una distancia determinada por la consistencia del concreto.

Los dientes del peine deben tener un ancho de cerda de 3 mm ± 1 mm 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. Los dientes deben colocarse aproximadamente a 45º evitando así que éstos saquen los agregados a la superficie.

Equipos para curado

En el caso de membranas de curado, su aplicación debe realizarse por medio de irrigadores mecánicos a presión o aspersores manuales que garanticen la perfecta aplicación de la membrana.

El equipo aspersor deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y tendrá un dispositivo que permita controlar la cantidad aplicada de la membrana

Equipos de corte

Para el corte de las juntas se deberán usar equipos con disco de diamante o de algún otro elemento abrasivo que permita obtener resultados equivalentes; la calidad de los equipos y discos, así como la idoneidad del personal que los opera, debe garantizar que la labor se desarrolle sin generar desportillamientos o agrietamientos en las zonas de corte.

Se requerirán discos de diferentes diámetros y anchos para realizar los cortes iniciales y el ensanche de los mismos. Los equipos podrán ser de discos sencillos o múltiples. Los equipos de corte disponibles deben permitir cortar las juntas requeridas para un (1) día de trabajo (incluida la junta longitudinal) en menos de ocho (8) horas, cuando el proveedor del concreto, basado en el ensayo de madurez del concreto lo establezca. Además, el Constructor debe contar con máquinas de reemplazo en caso de daño.

Equipos de lavado, secado y sellado de juntas

Todo el equipo necesario para la adecuada ejecución de este trabajo debe estar en excelentes condiciones; debe ser el recomendado por el fabricante del sello y aprobado por el Interventor antes de iniciar las labores correspondientes.

Bombas de agua de bajo consumo y alta presión

El Constructor debe garantizar la adecuada limpieza de la cavidad de corte. Para ello, debe proponer, para aprobación del Interventor, los equipos y metodologías más apropiados, dentro de las posibles restricciones ambientales que puedan existir.

Compresores de aire

El Constructor debe garantizar el adecuado secado de la cavidad de corte. Para ello, debe proponer, para aprobación del Interventor, los equipos y metodologías más apropiados, dentro de las posibles restricciones ambientales que puedan existir.

Para el correcto secado de las juntas se podrán utilizar compresores de aire, de 1 MPa y 70 litros por segundo de caudal.

Equipos de colocación de sello

Para la colocación del sello se podrán utilizar pistolas de calafateo o bombas para canecas con el producto sellante. En todo caso, los equipos deben ser los recomendados por los fabricantes del material de sello.

Verificación de la mezcla de concreto hidráulico

Para cada dosificación de posible aplicación en obra, determinada a partir de los ensayos previos de laboratorio, se efectuarán ensayos de resistencia a la flexión y a la tracción indirecta sobre probetas prismáticas y cilindros procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando cuatro (4) probetas de cada tipo por amasada, las cuales se ensayarán por parejas a flexión y a tracción indirecta a siete (7) y veintiocho (28) días, obteniéndose el valor medio de los resultados de las roturas. Para cada serie de probetas se controlará la resistencia y, de ser necesario, el aire incluido, con los mismos métodos empleados para los ensayos previos efectuados durante el diseño de la mezcla.

La extracción de cilindros servirá también para observar la homogeneidad del concreto colocado como verificación de los procesos de colocación y vibrado del concreto. La eventual presencia de hormigueros hará obligatoria la demolición de las losas afectadas y el replanteamiento completo de los procesos de colocación y vibrado del concreto.

Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (INV E-411-07) a la edad de veintiocho (28) días, luego de ser sometidos a curado húmedo durante las cuarenta y ocho (48) horas previas al ensayo. Los resultados se compararán con el valor dado en estas especificaciones, y se analizarán a la luz de las correlaciones que puedan existir, para el concreto del proyecto, entre estos ensayos y los ensayos de flexión.

Preparación de la superficie existente

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. 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.

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. Previo a los vaciados y una vez colocadas las formaletas, el Constructor tomará secciones topográficas en las que muestre la homogeneidad de la capa de apoyo y la adecuada ubicación de las formaletas, que permita garantizar el espesor de diseño.

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 ó 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.

Para el caso de superficies que sean ajustadas por incumplir los niveles mediante fresado o mediante herramientas manuales, se debe garantizar que no queden materiales sueltos y que el ajuste de la superficie sea el más uniforme posible

Colocación del concreto

Antes de vaciar el concreto, la superficie de apoyo se deberá encontrar preparada. La máxima caída libre de la mezcla desde el vehículo de transporte en el momento de la descarga, será de un metro y medio (1.5 m), procurándose que ello ocurra lo más cerca posible del lugar definitivo de colocación, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra el tiempo de manejabilidad definido en la fase de experimentación. Sin embargo, se podrá autorizar un aumento de este plazo si ocurren condiciones favorables de humedad y temperatura 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, con el objetivo de obtener una superficie uniforme, lisa y libre de irregularidades, marcas y porosidades; se utilizarán para tal fin reglas ó rodillos vibratorios.

Si el Interventor sospecha que la compactación es deficiente, se requerirá la ejecución de ensayos de verificación. Estos ensayos de verificación consistirán en la toma de núcleos del concreto terminado después de al menos veinticuatro (24) horas de curado. Las pruebas de densidad se ejecutarán con base en el contenido de agua que tengan las muestras tal como se toman.

La densidad se determinará en la condición saturada y seca superficialmente, según la norma de ensayo ASTM C-642. Los ensayos se tomarán por lo menos uno (1) cada trescientos cincuenta metros cúbicos (350 m3) de concreto.

La densidad promedio de los núcleos no será menor que noventa y siete por ciento (97%) y ningún núcleo tendrá una densidad menor que noventa y seis por ciento (96%), con respecto a la densidad de la fórmula de trabajo. Si estas condiciones no se cumplen, se considerará que la vibración es inadecuada y deberá mejorarse, de manera que se logren los requisitos anteriormente establecidos en las siguientes verificaciones.

Acabado superficial

Después de la extensión y compactación del concreto, éste será sometido a un proceso de acabado para lograr una superficie plana y ajustada a las cotas del proyecto, dentro de las tolerancias permitidas.

El acabado de pavimentos construidos entre formaletas fijas podrá realizarse por medio de herramientas manuales, como el flotador o enrasador. También podrán utilizarse equipos de terminado que se deslicen sobre las formaletas fijas. La disposición y movimiento del elemento enrasador serán los adecuados para eliminar las irregularidades superficiales y obtener el perfil, sin superar las tolerancias establecidas.

Flotado y/o allanado

Esta herramienta manual de acabado superficial tendrá una superficie metálica, lisa y rígida, provista de un mango largo articulado, que al ser rotado acciona un mecanismo de elevación, que le permite el deslizamiento planeando sobre la superficie del concreto.

La longitud debe ser del orden de tres metros (3 m) y su ancho de ciento cincuenta milímetros (150 mm); para áreas pequeñas, la longitud se puede reducir a un metro u medio (1.5 m). Debe tener sus bordes ligeramente curvos y chaflanados evitando que se hunda en el concreto dejando surcos, su sección transversal tiene forma de canal.

El sentido de desplazamiento de la flota canal o llana es transversal, traslapando las pasadas para garantizar una mejor horizontalidad y uniformidad de la superficie.

El giro de la flota canal se debe realizar preferiblemente sobre la formaleta, para evitar deformaciones en la superficie del concreto. En el caso de la colocación del concreto con una pavimentadora de formaleta deslizante, no se puede llevar la flota o llana hasta el borde, ya que puede ocasionar la caída del borde la losa.

Bordeo de las juntas longitudinales

Esta actividad se utiliza para demarcar y definir claramente las juntas longitudinales del pavimento y evitar el fenómeno del doble corte.

Se utilizan llanas con bordes ligeramente curvos en uno de los extremos. Esta labor no debe generar una superficie diferencial con el resto del pavimento, por lo que se debe realizar antes de la microtextura y la macrotextura, pero en cualquier caso, debe quedar totalmente demarcada la junta longitudinal.
Textura superficial

Después de comprobar el acabado superficial y hacer las correcciones necesarias y cuando el brillo producido por el agua haya desaparecido, se le dará al pavimento la textura superficial adecuada para garantizar la resistencia al deslizamiento requerida.

Esta labor consistirá en lo siguiente:

a. Microtextura

La microtextura se realiza con un costal de fique o yute de fibra vegetal que se pasa en sentido longitudinal a la vía luego de haber realizado el flotado y/o allanado. La tela no debe tener costuras internas que dejen marcas indeseables en la superficie del pavimento.

El costal debe estar humedecido y se debe pasar después de que el concreto haya exudado. Si después de haber pasado el costal, el concreto exuda nuevamente, se debe pasar el costal de nuevo.

b. Macrotextura

Esta actividad se realiza con un cepillo de cerdas metálicas, con el fin de dejar una textura estriada transversal en la superficie del concreto. El cepillo y su utilización debe tener las siguientes características:

- Debe medir aproximadamente ochenta centímetros (0.80 m) de largo.
- Las cerdas deben ser metálicas y flexibles.
- Ancho de cada cerda de tres milímetros más o menos un milímetro (3 mm ± 1 mm).
- Separación entre cerdas de veinte milímetros más o menos dos milímetros (20 mm ± 2 mm).
- La herramienta debe estar conectada a un mango que tenga la longitud adecuada para pasar la herramienta en sentido transversal de fundida del pavimento, sin necesidad de hacer traslapos en el cepillado.

La macrotextura debe quedar con las siguientes características:

- El ángulo de inclinación de las cerdas con relación a la superficie del pavimento debe ser aproximadamente de cuarenta y cinco grados (45º), con el fin de evitar que las cerdas arañen el concreto y expulsen la pasta y los agregados de la superficie.

- La huella que se deja en el concreto debe estar entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm) de profundidad.

- El cepillado de una sección transversal se debe hacer en una sola pasada.

- Las huellas dejadas por el cepillo deben ser paralelas a las juntas transversales.
- En las curvas se debe mantener el cepillado paralelo a las juntas transversales, pero se deben hacer los ajustes del cepillado en los centros de las losas, mediante el uso de plásticos o lonas que impidan el traslapo entre pasadas del cepillo.

El cepillado transversal que se realiza de manera manual siempre se debe realizar halando el mango y el cepillo hacia el operador.

- En algunos casos, el cepillo de macrotextura puede ir montado sobre una máquina automática que sigue a la máquina de extendido a una distancia determinada por la consistencia del concreto.

c. Acciones correctivas al cepillado:

- Si el cepillo se pasa de manera prematura o se altera por la presencia de agua de exudación en la superficie del concreto, se debe volver a realizar los procesos de flotado y microtextura y esperar el momento adecuado para pasar el cepillo.

- Si el cepillo se pasa de manera tardía y no se imprime la textura adecuada en la superficie. El constructor puede realizar el cepillado mediante el uso de equipos de corte de uno o varios discos, que garanticen un cepillado que cumpla con las características exigidas.

d. Protección del concreto fresco

Durante el tiempo de colocación y fraguado, el concreto deberá ser protegido contra el lavado por lluvia, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

En épocas lluviosas el Constructor colocará materiales impermeables sobre el concreto fresco, hasta que adquiera la resistencia suficiente para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia. Si no se realiza esta protección y las losas sufren lavado por tal efecto, se deberá someter la superficie a ranurado transversal mecánico, a costa del Constructor.

Durante el período de protección, que en general no será inferior a tres (3) días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido todo tipo de tránsito sobre él, excepto el necesario para el corte de las juntas cuando se empleen cortadoras.

Curado del concreto

El curado busca evitar la pérdida de agua de la mezcla; la selección del tipo de curado o protección, así como el momento adecuado para su aplicación, dependen de las condiciones específicas del proyecto, así como de las condiciones ambientales y el tipo de mezcla. Es responsabilidad del Constructor proponer, para aprobación del Interventor, el sistema de curado de cada proyecto, así como implementar los cambios, tanto en sistemas como en equipos de curado, en caso de que los resultados en algún momento dejen de ser satisfactorios.

El curado deberá hacerse inmediatamente después del acabado final, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial. El curado del concreto se deberá realizar en todas las superficies libres, incluyendo los bordes

de las losas, por un período no inferior a siete (7) días y, de ser posible, se deberá prolongar hasta diez (10) días. Sin embargo, el Interventor podrá modificar dicho plazo, de acuerdo con los resultados de resistencia obtenidos sobre muestras del concreto empleado en la construcción del pavimento

Retiro de formaletas

Cuando el pavimento se construya entre formaletas fijas, el retiro de éstas se efectuará luego de transcurridas dieciséis (16) horas a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, el Interventor podrá aumentar o reducir el tiempo, en función de la resistencia alcanzada por el concreto y del aspecto de los bordes del pavimento.

Durante el retiro de las formaletas no se deben dañar o alterar los elementos de la estructura, tales como barras de amarre, barras pasajuntas o generar movimientos que ocasiones el desportillamiento de los bordes del pavimento.

Corte de las juntas

Después del procedimiento de curado de las losas se procederá al corte de las juntas transversales y longitudinales con discos abrasivos. Se puede realizar cortes en seco ó con discos de diamante.

Inicialmente deberá trazarse sobre el pavimento y de acuerdo con el diseño y la localización de las barras, los ejes topográficos para los cortes, éstos deberán ser continuos.

El corte de las juntas deberá comenzar por las transversales de contracción, e inmediatamente después continuar con las longitudinales. Este corte deberá iniciarse cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución (no se presenten desportillamientos) y antes de que se produzcan agrietamientos no controlados.

El momento propicio para efectuar la actividad de corte será definido en la fase de experimentación y deberá ser tal que no genere la aparición de fisuras por tiempos tardíos o que se presente pérdida de agregado en la junta o daños en los bordes de la losa o de esta última. Sin embargo una vez comenzado el corte deberá continuarse hasta finalizar todas las juntas. El inicio de los trabajos de corte deberá definirse mediante estudios previos al concreto (ensayo de madurez), en el cual se defina el momento óptimo de corte de acuerdo a las condiciones ambientales.

En caso de urgencia, por ejemplo cuando se presenta un daño grave en una máquina o cuando se presenta un cambio rápido de humedad, se puede cortar una de cada tres juntas y luego, lo más pronto posible, se pueden cortar las juntas faltantes (nunca después de veinticuatro (24) horas de colocado el concreto).
Se realiza un corte inicial con un ancho de tres milímetros (3 mm) y a una profundidad de un tercio (1/3) del espesor (h) de la losa de concreto con el fin de inducir la falla controlada. Posteriormente, se realiza un ensanchamiento del corte para la disposición del material de sello, de acuerdo con los planos del proyecto.

El segundo corte deberá realizarse cuarenta y ocho (48) horas antes de la colocación del sello.

Preparación de las Juntas

Inmediatamente después del corte final, los excesos de cemento, lechadas, componente curador y otros materiales deben ser completamente removidos de la junta con chorro de agua a presión de diez megapascales (10 MPa). Cuando finalice la limpieza la junta debe ser soplada con un compresor de aire, de un megapascal (1 MPa) de presión y setenta litros por segundo (70 lt/sg) de caudal.

Si los documentos técnicos del proyecto exigen una limpieza adicional con chorro de arena, ésta se realizará como se indica a continuación: cuando la superficie esté limpia y seca y justo antes de colocar el fondo de la junta y el sello, la junta debe ser tratada con dos pasadas de chorro de arena o hidroarenado como mecanismo de preparación de superficie; por ejemplo una pasada en cada una de las caras de la junta. Luego, el aire comprimido

debe ser utilizado para remover de la junta todos los residuos de polvo.

Los compresores de aire deben estar equipados con unas trampas adecuadas capaces de remover toda el agua y grasa presente en el aire comprimido.

Las ranuras aserradas y limpias deberán inspeccionarse para asegurar que el corte se haya efectuado hasta la profundidad especificada y que se haya removido toda materia extraña.

Hasta el momento de sellado de las juntas, éstas se protegerán obligatoriamente con elementos sintéticos de sección en T, con el objeto de evitar la introducción de elementos extraños y los daños en los bordes. Las alas de la T deberán apoyarse en la parte superior de la losa.

No podrá presentarse ningún almacenamiento de material sobre las losas recién construidas.

Ejecución de las juntas de construcción

Las juntas transversales de construcción, se dispondrán al fin de la jornada de trabajo ó cuando se presente una interrupción que haga temer el comienzo del fraguado. En general, se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación y, de no ser así, se dispondrá de una junta de construcción entre un tercio (1/3) y los dos tercios (2/3) de la longitud efectiva de la losa. Si las losas resultantes quedan con una relación largo/ancho (L/B) menor al máximo permisible para pavimentos sin refuerzo (usualmente 1.4), las losas se reforzarán. Así mismo, será indispensable reforzar las losas adyacentes para evitar la aparición de fisuras en ellas por reflejo de esta junta no prevista; si las losas adyacentes ya están fundidas y no tienen refuerzo, no se permitirá la ejecución de la junta de construcción en un sitio diferente al previsto, y el concreto colocado en forma parcial en la losa, deberá ser removido.

Sellado de las juntas

El sistema de sellado de juntas para pavimentos de Concreto hidraúlico debe garantizar la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las caras de la junta, la resistencia a la fatiga por tracción y compresión, el arrastre por las llantas de los vehículos, la resistencia a la acción del agua, los solventes, los rayos ultravioletas, la acción de la gravedad y el calor, con materiales estables y elásticos. Se espera que la vida útil del sellante sea al menos de cinco (5) años.

Tiempo de Aplicación

Las juntas deben ser selladas pasados veintiochos (28) días de edad del concreto o cuando se haya alcanzado el ochenta porciento (80%) la resistencia máxima de diseño del mismo y tan pronto como las condiciones climáticas lo permitan, antes de que el pavimento sea abierto al tránsito, incluyendo tránsito de construcción. En el momento de la aplicación del componente de sello, la temperatura debe estar por encima de diez grados centígrados (10 oC) y el clima no debe estar lluvioso. El sello se debe realizar preferiblemente en las horas del día, cuando la junta esté en el intermedio de su movimiento esperado. En caso de requerirse aplicar el material de sello antes de la edad especificada, se deben utilizar imprimantes que creen una barrera de vapor y garanticen una total adherencia del material sellante a los bordes o labios de la junta.

Instalación del Sello

Antes de sellar las juntas el constructor debe demostrar que el equipo y los procedimientos para preparar, mezclar y colocar el sello producirán un sello de junta satisfactorio. El

Interventor debe verificar que los procedimientos de instalación propuestos están de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Previa a la iniciación de esta tarea en forma masiva, se ejecutarán dos pruebas de instalación en juntas de

doscientos metros (200 m) lineales que deberán ser aprobadas por el Interventor. Para conservar un buen nivel de productividad y calidad se deben mantener durante el periodo total de la obra, las personas y los equipos de trabajo usados para estas pruebas. Los cambios del personal, materiales o equipos, deben ser notificados al interventor e implican la realización de nuevos tramos de prueba.

Las juntas deben ser verificadas en lo que corresponde a ancho, profundidad, alineamiento y preparación de la superficie de los bordes de junta y el material debe ser aprobado por el interventor antes que el sello sea aplicado.

Para sellar las juntas se emplean llenantes elastoméricos autonivelantes a base de poliuretano o siliconas que cumplan con los requisitos y especificaciones del numeral 600.2.1.10.1 de la presente Sección.

Previamente al vaciado del material de sello, se coloca una tirilla de respaldo presionándola dentro de la junta con un instalador adecuado de rueda metálica, de manera que quede colocada a la profundidad requerida. La tirilla de respaldo no debe ser estirada ni torcida
durante la operación de colocación; durante la jornada de trabajo, se debe limitar la colocación de la tirilla de respaldo a las juntas que puedan ser selladas en el día.

Se debe enrasar el sello pasando una herramienta en ambas direcciones para asegurar una aplicación libre de aire. La superficie del sello debe quedar 3 mm por debajo del borde de la junta.

El sello que no pegue a la superficie de la pared de junta, contenga huecos o falle en su tiempo de curado será rechazado y debe ser reemplazado por el constructor sin costo adicional.

Apertura al tránsito

Con el fin de evitar que las losas de concreto sufran esfuerzos por aplicación de cargas vehiculares que generen procesos de fisuración o deterioro prematuro, la apertura al tránsito tanto de construcción, como el tránsito temporal o definitivo, se debe hacer teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Los esfuerzos que se van a aplicar deben estar en un nivel aceptable, de acuerdo con la resistencia del concreto en el momento de la apertura. Para tal fin, el constructor debe elaborar un análisis de esfuerzos que tenga en cuenta los siguientes aspectos: o Tipo de vehículo en el momento de la apertura, ya sea tránsito de construcción, tránsito temporal o tránsito definitivo. El vehículo que circulará en la apertura al tráfico puede ser diferente del vehículo de diseño. En ocasiones las cargas de los vehículos de servicio o de construcción pueden ser mayores que las cargas del vehículo de diseño.

- Dimensiones de la losa, como espesor, longitud, ancho y factor de esbeltez.
- Transferencia de carga en el momento de la apertura y grado de confinamiento de la losa. Es posible que en el momento de abrir al tráfico no se hayan construido los carriles adyacentes y no se tenga el nivel de transferencia o el grado de confinamiento contemplado en el diseño.
- Curva de crecimiento de la resistencia del concreto desde temprana edad hasta los veintiocho (28) días.
- Resistencia estimada mediante medida de madurez del concreto en campo.
- Antes de abrir al tráfico, las juntas deben estar totalmente selladas, de acuerdo con lo especificado.

No se dará al servicio antes de que el concreto haya alcanzado una resistencia a la flexión del ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho (28) días, indistintamente de que se trate de concretos convencionales o especiales de resistencias tempranas altas. Para el caso de mezclas usando cementos adicionados se debe revisar en función de efecto que tenga el porcentaje de la adición sobre el desarrollo de la resistencia.

Defectos a edades tempranas

Si se presenta fisuras tempranas, se deberá realizar una revisión detallada de las mezclas utilizadas, de los asentamientos medidos, del manejo de las películas o del procedimiento de curado, del tiempo de ejecución de los cortes, de la temperatura ambiente y del concreto, y en fin, todos los elementos que puedan haber incidido para que ocurriera el fenómeno.

En aquellos paneles o losas donde se presente fisuración, debe ordenarse su demolición.

Sin embargo, si se presenta fisuración por retracción cuya profundidad no supere los diez centímetros (10 cm), ésta se podrá reparar utilizando resina epóxica inyectada a presión, previa limpieza de las fisuras, teniendo cuidado de no ensanchar las fisuras durante el proceso de inyección. La resina epóxica debe ser del tipo IV grado 1, según la especificación ASTM C-
881, y debe aplicarse según procedimiento previamente aprobado por el Interventor.

Si a causa de un aserrado prematuro se presentan descascaramientos en las juntas, éstos deberán ser reparados por el Constructor, a su costa, con un concreto o mortero de resina epóxica, dependiendo de su tamaño. Antes de la colocación del producto de reparación, la junta debe ser preparada mediante el corte de una cavidad apropiada que remueva todo concreto afectado y provea el espacio en tamaño y forma adecuados para la reparación; se debe aplicar un imprimante en la cavidad, del tipo III grado 1, según la especificación ASTM C-
881.

En todos estos casos el Constructor deberá presentar, previamente, un documento con las acciones correctivas, que incluya materiales, dimensiones y procedimientos que se utilizarán en la reparación del pavimento.

El Contratista deberá seguir las indicaciones de los documentos técnicos del proyecto para adelantar la construcción de las losas de concreto en todos los casos especiales, como:

- Losas con formas irregulares.

- Losas con factores de forma por fuera de la especificación.

- Acabados superficiales especiales y/o diferentes a los establecidos en esta especificación y estipulados en los documentos del contrato.

- Empates con estructuras fijas o con otros pavimentos de concreto.

- Presencia de estructuras hidráulicas tales como los pozos de inspección, sumideros o empalmes con pavimentos asfálticos, entre otros.

Uso de Concreto de resistencia Acelerada (Fast Track)

Este tipo de concretos permite el desarrollo de altas resistencias a temprana edad. El uso de estos concretos no puede ser indiscriminado y será únicamente utilizado en las zonas aprobadas por el interventor, No se permite el uso de este en zonas donde se venga trabajando con concretos convencionales así se disponga de refuerzo adicional en este.

Conservación

El pavimento de concreto hidráulico deberá ser mantenido en perfectas condiciones por el Constructor, hasta el recibo definitivo de los trabajos o hasta que los documentos del contrato lo indiquen.

Controles generales

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

- Verificar el buen estado y correcto funcionamiento de los equipos y herramientas empleados por el Constructor. El Interventor ordenará el reemplazo inmediato de aquellos que, a su juicio y de manera comprobada, no permitan la correcta ejecución de los trabajos a que hace referencia esta Sección.

- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos en el numeral 600.2

de esta sección.

- 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 flexo-tracción 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 las muestras de la mezcla que se elabore, para determinar su resistencia a flexión.

- Tomar cotidianamente núcleos del pavimento para verificar su espesor, densidad y resistencia a la tracción indirecta. Los puntos donde se tomen estos deben ser reparados inmediatamente garantizando un adecuado comportamiento del materia usado en la reparación.

- Levantar los perfiles y medir la textura superficial, comprobando la uniformidad de la superficie.

Control de calidad de la mezcla

Consistencia

Se controlará la consistencia de cada carga transportada, para lo cual se extraerá una muestra en el momento de la colocación del concreto para someterla al ensayo de asentamiento (INV E-404-07), cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites indicados en la fórmula de trabajo.

Si el resultado del primer ensayo está por debajo del límite y por fuera del intervalo especificado en la fórmula de trabajo para la recepción del concreto, deberá realizarse un segundo ensayo utilizando concreto del mismo camión. Si el segundo ensayo está dentro del
intervalo de asentamiento se acepta el concreto; de lo contrario, se debe proceder de la siguiente manera:

- Si la muestra se encuentra por debajo del límite especificado de diseño en un valor no mayor de doce milímetros (12 mm) (1/2"), se podrán adicionar aditivos aprobados por el proveedor del concreto, siempre y cuando se demuestre que dicha adición no afecta las demás propiedades requeridas y diseñadas para el concreto. De esta mezcla adicionada con aditivos se tomarán muestras para ensayos de flexión y tracción indirecta.

- Si la baja magnitud del asentamiento es originado por un avanzado fraguado del material, el concreto será totalmente rechazado.

Si se encuentra por encima del límite especificado de diseño, se deberá realizar un segundo ensayo utilizando concreto del mismo camión. Si el segundo ensayo está dentro del intervalo de asentamiento se acepta el concreto; si está por encima del límite especificado, procederá de inmediato a rechazar el concreto.

Resistencia de la mezcla

La resistencia de la mezcla se evaluará en términos de su resistencia a la flexión (norma INV E-414-07). La resistencia a la flexión se evaluará y aceptará por lotes usando un análisis de Nivel de Calidad (NQ); este análisis NQ calcula el grado de cumplimiento de la resistencia especificada en términos del Porcentaje Estimado de la Resistencia dentro de los Límites de la Especificación (PDL) por un método estadístico que tiene en cuenta

el promedio de los resultados de los ensayos del lote y su dispersión (desviación estándar) debida a la variabilidad tanto del material como de los procedimientos de muestreo y ensayo. El análisis NQ se hará como se indica en el numeral 600.6.8.2.1; los resultados de este análisis se calificarán, para efectos de aceptación, aceptación con sanción (o reducción de precio) o rechazo según se indica en el numeral 600.6.8.2.2.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, la menor cantidad de pavimento construida con el mismo tipo de mezcla que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- La obra ejecutada en una jornada de trabajo.

- Trescientos cincuenta metros cúbicos (350 m3) de concreto colocado.

Cada lote se dividirá en al menos cuatro (4) sub-lotes con aproximadamente la misma área de pavimento. Para proyectos con baja producción diaria de concreto para un tipo dado de mezcla (menos de cien metros cúbicos por día (100 m3/día), se podrá combinar la producción del día con la producción del siguiente o siguientes días del mismo tipo de mezcla hasta completar los cien metros cúbicos (100 m3) de concreto colocado para su tratamiento como un lote.

Por cada sub-lote se tomará una muestra, escogida de manera aleatoria, para elaborar las siguientes probetas:
- Cuatro (4) vigas prismáticas para ensayos de resistencia a flexión (INVE-414-07), de las cuales se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado.

- Cuatro (4) cilindros, para ensayos de tracción indirecta (INV E-411-07), de los cuales se fallarán dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidos al curado normalizado.

- Realizar la verificación de la relación agua/cemento del concreto fresco según numeral 600.1.1.1.1

El promedio de la resistencia de las dos (2) probetas de la misma mezcla y de la misma edad se considera como un ensayo. Los valores de resistencia a siete (7) días se emplearán únicamente para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto y para dar el tramo al tránsito, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán en la comprobación de la resistencia del concreto para su aceptación.

Nota: para algunos proyectos o para algunas partes de un proyecto, puede requerirse que la resistencia especificada para el concreto se obtenga a una edad más temprana, que deberá estar definida en los documentos del proyecto o será acordada en obra con el Interventor. En estos casos, se variarán las edades de los ensayos de manera consecuente y los criterios de aceptación se aplicarán a la nueva edad establecida.

Control de calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa construida no podrá ser menor que la indicada en los planos o la determinada por el Interventor.

La cota de cualquier punto del pavimento curado, no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) de la proyectada. De igual manera no deberán existir depresiones mayores a tres milímetros (3 mm), controlados con regla de tres metros (3 m). Las losas que presenten anormalidades por encima de los límites especificados deberán ser demolidas y los escombros deberán ser transportados a los sitios aprobados para la recepción de ellos, todo a expensas del Constructor, quien las reemplazará a su costa.

Espesor

Luego del fraguado de las losas, el Constructor tomará secciones topográficas para verificar los niveles de la superficie y los espesores colocados. Así mismo, una vez retiradas las formaletas, se realizarán las verificaciones de espesores en los costados de las losas.

La verificación de espesor para aceptación o rechazo se realizará subdividiendo la superficie del pavimento en zonas con un área de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) cada una. Cada zona se subdividirá en sectores de trescientos cincuenta metros cuadrados (350 m2) cada uno, debiendo extraerse de cada sector un (1) testigo cilíndrico o núcleo mediante equipos provistos de brocas rotativas. El testigo se extraerá luego de transcurridos quince (15) días desde la colocación del concreto.

Los agujeros dejados por los núcleos en el pavimento deberá rellenarse a más tardar al día siguiente del corte, con un concreto apropiado de la misma calidad del concreto del pavimento, que no se contraiga; antes de su colocación, se debe aplicar una resina en las paredes del hueco, del tipo V, según la especificación ASTM C-811.

Si el espesor promedio de los dos (2) testigos correspondientes a un sector resulta inferior al espesor teórico de diseño (ed) en más de diez milímetros (10 mm), el Constructor deberá demoler, retirar y disponer escombros y reconstruir el pavimento a su costa, de modo de cumplir todas las exigencias de la presente especificación. Igual procedimiento se seguirá cuando el espesor de un (1) testigo resulte inferior en más de quince milímetros (15 mm) con respecto al teórico del diseño.

Se considerará como espesor promedio de la zona (em), al promedio de las alturas de los testigos extraídos de ella, redondeado al milímetro (mm). Cuando corresponda la demolición de un sector por los motivos expuestos en el párrafo anterior, las alturas de sus testigos no se considerarán en el cálculo del espesor promedio de la zona.

Todos los núcleos serán sometidos a ensayos de densidad y tracción indirecta. La densidad se determinará en la condición saturada y seca superficialmente, según al norma de ensayo ASTM C-642.

La tracción indirecta se medirá a los veintiocho (28) días (INV E-411-07), luego de ser sometidos a curado húmedo durante las cuarenta y ocho (48) horas previas al ensayo.

Densidad del concreto

La densidad promedio de los núcleos no será menor que noventa y siete por ciento (97%) y ningún núcleo tendrá una densidad menor que noventa y seis por ciento (96%) con respecto a la densidad promedio de las probetas cilíndricas elaboradas de los lotes correspondientes.

Textura y resistencia al deslizamiento

Al día siguiente de ejecutados los trabajos de esta especificación, se determinará la profundidad de textura por medio del círculo de arena (INV E-791-07), al menos en diez (10) puntos elegidos aleatoriamente por día de trabajo, debiendo obtenerse una profundidad media no menor a ocho décimas de milímetro (0.8 mm), con valores individuales no inferiores a seis décimas de milímetro (0.6 mm). Estas mediciones no se deberán hacer donde haya juntas. Después de diez (10) lotes aceptados, el Interventor podrá autorizar la reducción de la frecuencia del ensayo.

Además, el coeficiente de resistencia al deslizamiento (INV E-792-07) deberá ser, cuando menos, de cuarenta y cinco centésimas (0.45).

Si no se cumplen estas dos exigencias, se rechazará el tramo hasta que el Constructor haga las correcciones necesarias para alcanzar los valores indicados, cuya implementación será a su exclusivo costo. En todos los casos la solución que proponga no puede disminuir el espesor de diseño de la losa

Rugosidad

El índice internacional de rugosidad (IRI) se comprobará de manera continua en toda la longitud de la obra y en cada carril, antes del recibo definitivo de la misma. Para los efectos de aceptación de esta Sección, su determinación se deberá realizar únicamente con un equipo de medida de precisión o por medio de un sistema de referencia inercial, en tramos de longitud mínimo de cien (100) metros.

En general, se podrán utilizar equipos para medir rugosidad de clase I o II, según las definiciones de la FHWA, así:

- Clase I: Incluye perfilógrafos manuales de precisión, como el Dipstick; el método de mira y nivel clasifica dentro de esta clase.

- Clase II: Incluye perfilógrafos de medición directa. Este grupo también incluye mecanismos sin contacto con la vía como el láser, viga de luces o técnicas acústicas, las cuales deben ser mantenidas con la respectiva calibración, de acuerdo con las especificaciones del fabricante

Se debe verificar la calibración del equipo con el sistema topográfico de mira y nivel, de acuerdo con la Norma ASTM-E1364-95, efectuando mediciones en tres pistas diferentes con diferentes condiciones de IRI. Las pistas deberán tener como mínimo una longitud de cien (100) metros.

En esta evaluación se excluirán las interferencias y sus longitudes aferentes, entendiendo por interferencias las alteraciones locales del perfil longitudinal que incrementan el valor del IRI y que no son debidas a defectos constructivos; son afectaciones definidas por diseño geométrico (perfiles, secciones, detalles) y se relacionan principalmente con intersecciones, cruces de vías, puentes y similares. La longitud aferente a cada interferencia que debe ser excluida de la evaluación dependerá de las características del equipo de medición y de los detalles del diseño geométrico del sitio. Los pozos de alcantarillado, sumideros y estructuras de inspección de las empresas de servicios públicos se deberán identificar y no se excluirán de la medida.

El reporte del IRI es obligatorio siguiendo las indicaciones antes expuestas y no es condición de aceptación o rechazo de la actividad de obra, sin embargo, el dato reportado se tomara como información para la base de datos y el interventor deberá verificar la calidad de la información reportada

Transferencia de cargas en las juntas

Se deberá comprobar la transferencia de cargas, tanto en las juntas longitudinales como transversales, siguiendo las indicaciones de los documentos técnicos del proyecto. En ellos se fijarán también los valores mínimos admisibles y los procedimientos a seguir en caso de incumplimiento.

MEDIDA

Pavimento de losas de concreto hidráulico

La unidad de medida del pavimento de losas de concreto hidráulico será el metro cúbico (m3), aproximado al décimo de metro cúbico (0.1 m3), de concreto suministrado.

92 REFUERZO EN ACERO

El diseño de pavimentos rígidos involucra, además de la selección de materiales, capas por utilizar y sus espesores, la modulación de las losas en relación con tamaños y detalles, la distribución de juntas, las juntas y las armaduras que ellas requieren. Esto con el objeto de controlar la fisuración del concreto debido a la contracción durante el fraguado y los movimientos de dilatación-contracción posteriores, debidos a cambios de temperatura y humedad, mantener la capacidad estructural y la calidad del pavimento con un bajo costo anual y así mismo para dividir el pavimento en tramos lógicos.
En los documentos del proyecto se indicará el acero necesario para la construcción del pavimento, bien sea como elementos de enlace o transferencia en las juntas o como refuerzo de las losas. Las barras de acero

deben cumplir con la norma NTC 248 (ASTM A615)

Pasadores o barras pasa juntas

En el caso que se recomienden por el diseño, en las juntas que muestran el documento técnico del proyecto, Estructura de Pavimento, se colocarán pasadores como mecanismo para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo liso con límite de fluencia (fy) mínimo de 280 MPa (2800 kg/cm2). En general, las barras deben estar libres de cualquier imperfección o deformación que restrinja el deslizamiento libre del concreto.

Cualquier cambio en estos debe ser aprobado por el interventor.

En las juntas que muestran los documentos técnicos del proyecto y/o en los sitios en que indique el Interventor, se colocarán barras de amarre con el propósito de evitar el desplazamiento de las losas y la abertura de las juntas. Las barras serán corrugadas, con límite de fluencia (fy) según lo indicado en los documentos del proyecto, preferiblemente de 420 MPa (4200 kg/cm2), o de 280 MPa (2800 kg/cm2).

Las barras de amarre no deberán ser en general dobladas y enderezadas; sin embargo, si por razones constructivas es absolutamente indispensable doblarlas y enderezarlas, con expresa autorización del Interventor, deberá utilizarse un acero con límite de fluencia (fy) de 280 MPa (2800 kg/cm2); en este caso, si los documentos del proyecto señalan un acero con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm2), el Constructor deberá rediseñar el sistema de barras de amarre para acomodarlo a la nueva resistencia, rediseño que deberá ser aprobado por el Interventor.

Refuerzo de las losas

En los documentos del proyecto puede requerirse la colocación de una o dos parrillas de refuerzo en todas o algunas de las losas del proyecto, bien sea como parte integral del diseño o como sistema para controlar la aparición de grietas. Como guía general, se requerirá la colocación de al menos una parrilla de refuerzo en las losas que tengan las siguientes características:

- Longitud de la losa (mayor dimensión en planta) superior a 24 veces el espesor de la misma.

- Losas con relación largo/ancho mayor que 1.4.

- Losas de forma irregular (no rectangular)

- Losas con aberturas en su interior para acomodar elementos como pozos de alcantarillado o sumideros.

- Losas en las cuales no coinciden las juntas con las losas adyacentes.

El acero de refuerzo de las losas estará constituido por barras corrugadas con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm2). Todos los detalles del refuerzo, como cuantía, distribución, localización, están definidos en los documentos técnicos del proyecto, Estructura de Pavimento.

Colocación de los pasadores o barras pasajuntas

Inmediatamente antes de su instalación, los pasadores deben ser recubiertos al menos en una de sus mitades con material lubricante, previamente aprobado por el Interventor, para que impida efectivamente la adherencia del acero con el concreto; el recubrimiento debe ser colocado de manera que se forme una película de lubricación delgada y uniforme, sin que se presenten acumulaciones.

Los pasadores deben ser instalados de la siguiente manera:

- Deben quedar a la mitad del espesor de la losa de concreto

- El pasador debe quedar exactamente en el medio de la junta, con la mitad de su longitud en cada losa.

Todos los pasadores deben estar paralelos entre sí y paralelos al eje de la calzada, en la ubicación que se tenga prevista para la junta transversal, de acuerdo con lo que establezcan los planos del proyecto.

- Cada pasador debe quedar embebido por lo menos quince centímetros (15 cm) en cada losa.

- Se deben tener en cuenta las tolerancias en la ubicación final de cada pasador.

- Se deberá dejar una referencia precisa que defina dicha posición a la hora de completar la junta.

Canastilla de barras de amarre

En los casos en que se vaya a vaciar concreto para varios carriles en una sola pasada, se pueden colocar las barras de amarre mediante la utilización de canastillas metálicas de sujeción, suficientemente sólidas y con uniones soldadas que se fijarán a la base de un modo firme. Las canastas de sujeción deben conservar las barras en la posición correcta, como se indica en el diseño.

Los diseños de las canastillas están consignados en el informe Estructuras de Pavimento del proyecto.

Colocación de aceros

Se debe colocar el acero de refuerzo necesario para la construcción del pavimento rígido de acuerdo al diseño del proyecto, dándole una disposición tal como se muestra en el informe estructural del proyecto.

Barras de Anclaje

Las características de las barras de anclaje se establecieron de acuerdo a la metodología PCA, en la cual se define que el acero longitudinal de amarre, deberá diseñarse para resistir la fuerza de tracción generada por la fricción entre la losa del pavimento y el apoyo.

La longitud de las barras de anclaje debe ser tal que el esfuerzo de adherencia a cada lado de la junta iguale el esfuerzo de trabajo del acero.

Las barras pasa juntas (Juntas transversales, de construcción y de expansión) deben ser de acero liso completamente engrasadas. También se debe garantizar su paralelismo entre ellas y a su vez, la perpendicularidad a la superficie lateral de la losa, según informe estructural del proyecto.

La longitud y el diámetro de las barras pasa juntas, dependerán del espesor de la losa. Cuando el pavimento necesite pasadores en las juntas transversales, estos se escogerán de la siguiente Tabla, de acuerdo a las recomendaciones de la PCA.

MEDIDA

Se medirá el acero de refuerzo correspondiente a las juntas.
La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de barras de anclaje para las losas realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Interventor, la medida incluye el peso de soportes, separadores, silletas o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, y los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que sean autorizados por el Interventor para conveniencia del Constructor.

106 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRITURADO (3/4"-1") O GRAVA DE RIO PARA FILTRO DE TUBERIA

Se hace necesario tomar las precauciones necesarias para mantener los sistemas de drenaje y filtros libres de

obstrucciones, basuras y materiales extraños durante la construcción de las obras, hasta la entrega definitiva de las mismas. Por tanto, se colocan cuidadosamente sobre la base de material granular, con alineamiento uniforme y con pendiente no inferior al 0.5%. Dicha base servirá como un apoyo firme de la tubería en toda la longitud de la zanja.

MATERIALES

Material granular en el cual la cantidad de piedras o conglomerados presentes ya sea en canto rodado o como producto de la trituración de orca, que se emplee como material de filtro debe estar confromada por materiales durables, libres de partículas descompuestas, finas y de material orgánico o extrañas, y con una granulometría que este comprendida entre ¾" y 1".

El material filtrante, pueden ser angulares o redondeadas.

El Contratista debe realizar y presentar a la Interventoría, los registros de los ensayos de control calidad de los materiales usados como relleno exigidos en la norma, estos ensayos se deben realizar en un laboratorio acreditado y aprobado por la Interventoría.

Durante la etapa de producción, la Interventoría examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

CONDICIONES DE RECIBO

La Interventoría autorizará el pago de los materiales de relleno, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma el trabajo indicado en este numeral, habiendo considerado la información existente en los planos del proyecto, las especificaciones técnicas, y las normas técnicas o instrucciones de la Interventoría.

Los trabajos terminados a satisfacción corresponden a:

a) Recolección de muestras, ejecución y presentación de resultados de los ensayos que garantizan la calidad de los materiales utilizados como relleno y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en la norma.

b) Colocación y compactación de todos los rellenos, hasta los niveles indicados con los planos y su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.

c) Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de escombrera o de depósito aprobadas por la autoridad ambiental de acuerdo disposición oficial en botadero oficial (Decreto 0291 de 2005) de la alcaldía de Cali.

d) Relleno de los orificios dejados por el retiro de los sistemas de protección de taludes (entibados, tablestacas).

e) Relleno en las excavaciones realizadas por el Contratista debido al proceso constructivo.

MEDIDA Y TOLERANCIAS

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno será el volumen compacto medido " in situ " en metros cúbicos (m3) aproximado al décimo de metro colocado, compactado y medido en el lugar de instalación comprendido entre las líneas y cotas establecidas en esta especificación (en banco).

PAGO

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta especificación y debe incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos

relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

114 NIVELACION CAMARAS DE INSPECCIÓN F'C=3500 PSI, INCLUYE MATERIAL PREPARADO IN SITU, ADITIVO PARA CURADO Y RETIRO DE ESCOMBROS

Se refiere al acomodamiento y correcta nivelación de la losa superior de la cámara, la cual esta puesta sobre el cilindro de concreto cumpliendo con los niveles establecidos en el proyecto

MEDIDA

La unidad de medida será la Unidad (UN)

PAGO

Se pagará el realce de la Cámara de Inspección o Caída, cumpliendo con lo establecido en los Planos y Especificaciones y con lo definido por la Interventoría, y que hayan sido debidamente aprobadas por ésta.
Por aparte se pagará el acero de refuerzo del realce de la cámara de inspección, si éste fuere necesario, así como el acero de refuerzo que llegare a tener la losa superior de la cámara.

120 CONSTRUCCION DE SUMIDERO LATERAL SENCLLO SEGÚN NORMA DE EMCALI. INCLUYE TAPA PREFABRICADA, EXCAVACIÓN, RELLENO CON MATERIAL IMPORTADO, RETIRO DE SOBRANTES HASTA 20 KM Y ACARREO INTERNO.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de las actividades de construcción realce y reconstrucción de los sumideros laterales incluye el suministro e instalación de sus rejillas de acuerdo con los esquemas y modelos suministrados por EMCALI EICE ESP.

El Contratista debe suministrar toda la mano de obra, equipos y herramientas de construcción y el suministro de los materiales requeridos para la construcción de los sumideros laterales, tamaños y dimensiones mostrados en los planos y modelos EMCALI EICE ESP o las indicaciones de la misma, incluido el suministro e instalación de las rejillas de los sumideros.

El contratista debe construir los sumideros de acuerdo con las indicaciones de la norma técnica de EMCALI EICE ESP "NDC-SE-RA-015 Sumideros y/o captación superficial de aguas lluvias en vías urbanas".

CONDICIONES DE RECIBO

Se autoriza el pago de construcción de sumideros, cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral, habiendo considerado la información existente en los planos del proyecto, las especificaciones técnicas y las normas técnicas o instrucciones de EMCALI EICE ESP.

Los trabajos terminados a satisfacción corresponden a:
Recibo a satisfacción de los sumideros, sus tapas y rejillas de acuerdo con los planos del proyecto o las indicaciones de las normas técnicas correspondientes de EMCALI EICE ESP.

MEDIDA

La medida y pago de los diferentes tipos de sumideros será la unidad. Deben incluir el suministro de toda la mano de obra, rejillas, concreto, acero, accesorios, elementos y todos los costos necesarios para ejecutar esta parte de la obra de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones, las normas y las indicaciones de EMCALI EICE ESP.

PAGO

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de los ítems de sumideros de la Lista de Cantidades y precios, consistirá en la construcción del sumidero como unidad completa según lo consignado en el ítem Medida, de acuerdo con lo indicado en los planos o normas de EMCALI EICE ESP. Por lo tanto el precio por unidad de sumidero incluirá: el suministro de los materiales necesarios como el concreto, acero, la construcción e instalación de las rejillas de los sumideros requeridas para su correcto funcionamiento y debe incluir el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para completar los trabajos y todas aquellas actividades relacionadas con la misma como son descargue, manejo, y almacenamiento que no tendrá medida ni pago por separado.

110 TUBERIA PVC DRENAJE

Consiste en el Suministro e Instalación de tubería tipo PVC para drenaje según el ítem del cuadro de presupuesto.

La tubería se alineará debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma y daño al empaque. Tan pronto como se haya centrado el espigo en la campana del tubo colocado previamente, el espigo se forzará hasta su sitio aplicando presión de empuje constante por medio de gatos o polea diferencial de cadena hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la unión hasta el tope indicado. Después de que el empaque esté comprimido y antes de que la tubería se haya puesto completamente en su sitio, se verificará cuidadosamente que el empaque ocupe la posición adecuada en todo el contorno de la unión. Si se encuentra indebida resistencia a la inserción, debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario y reiniciar el proceso de ensamble. Los gatos o los diferenciales se anclarán lo suficientemente lejos, a lo largo de la tubería ya instalada, para evitar que la fuerza de tracción desaloje la porción de tubería ya puesta en su sitio.

Tan pronto como el tubo esté en su lugar, y antes de quitar los diferenciales o gatos, se colocará y compactará el material de relleno hasta el medio diámetro de los tubos y por lo menos en una distancia igual a la mitad de la longitud del tubo. Mientras este relleno no esté colocado y compactado no serán retirados los diferenciales ó gatos; si se percibe algún movimiento en las uniones, se colocará mayor cantidad de relleno antes de aflojar la presión de los gatos o diferenciales.

Es necesario evitar que en el proceso de ensamble se introduzca material que aísle el contacto hermético sello tubo, evitando fugas posteriores. Se recomienda no fletar vertical ni horizontalmente el tubo al insertarlo en la unión. La inserción debe hacerse con la unión y el tubo perfectamente alineados.

Las pruebas de infiltración y/o estanqueidad de las redes de alcantarillado se efectuarán de acuerdo a las normas de EMCALI EICE ESP y serán por cuenta del Contratista.

CONDICIONES DE RECIBO

Se autorizará el pago de la instalación de tuberías cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral, habiendo considerado la información existente en los planos del proyecto, las especificaciones técnicas, y las normas técnicas .

MEDIDA Y TOLERANCIAS

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros lineales (m) con aproximación al décimo de metro de cada clase y diámetro, incluyendo los accesorios respectivos con excepción de aquellos indicados.

PAGO

Se paga según los precios unitarios del contrato y consistirá en el suministro de la tubería PVC para drenajes ,de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargue en los diferentes sitios, bodegajes su almacén, mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías

107 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLCHON DE ARENA (INCLUYE MANO DE OBRA, MATERIALES Y ACARREOS)

Consiste en el Suministro y colocación de arena para instalación de tubería tipo PVC para drenaje según el ítem del cuadro de presupuesto, se deben tomar las precauciones necesarias para mantener los sistemas de drenaje y filtros libres de obstrucciones, basuras y materiales extraños durante la construcción de las obras, hasta la entrega definitiva de las mismas. Si cualquier drenaje se obstruye o pierde parcial o totalmente su capacidad, antes de que EPM haga el recibo final de la obra, se debe limpiar o construir de nuevo.

Aspectos constructivos Las tuberías se deben colocar cuidadosamente sobre la base de material granular, con alineamiento uniforme y con pendiente no inferior al 0,5 %. Dicha base servirá como un apoyo firme de la tubería en toda la longitud de la zanja. Después de instalar las tuberías, se debe hacer un lleno alrededor del tubo con material filtrante colocado por métodos manuales, hasta obtener las dimensiones indicadas en los planos o en el Esquema.
La arena que se use como material de filtro, debe estar compuesta por materiales durables, libres de partículas extrañas, o en proceso de meteorización, y con una gradación tal que esté comprendida dentro de los siguientes límites:

Tabla 1. Gradación de Arena para Filtros

Tamiz US Standard No	Porcentaje que Pasa Cada Tamiz
150 mm (6”)	100
100 mm (4”)	90-100
75 mm (3”)	80-100
50 mm (2”)	70-95
25 mm (1”)	60-80
13 mm (1/2”)	40-70
4	10-20
10	0

a. CONDICIONES DE RECIBO

Se autorizará el pago del ítem cuando el Contratista haya completado a satisfacción los trabajos indicados en este numeral, habiendo considerado la información existente en los planos del proyecto, las especificaciones técnicas, y las normas técnicas.

b. MEDIDA Y TOLERANCIAS

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metro cúbico (m3) con aproximación al décimo de metro, incluyendo los accesorios respectivos con excepción de aquellos indicados.

c. PAGO

Se paga según los precios unitarios del contrato y consistirá en el suministro materiales, mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas, su transporte de la fábrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargue en los diferentes sitios, bodegajes su almacén, mano de obra, materiales y equipos.

122 REPARACIÓN DE ANDEN Y SARDINEL EN LOSETA

Consiste en la reparación del andén y sardinel del costado oriental, incluye la reparación del sardinel en concreto y el reemplazo de losetas en concreto.

Con formaleta se realizará la reconstrucción en concreto del sardinel, así mismo se reemplazaran las losetas deterioradas las cuales se asentarán sobre una base o colchón de arena, asumiendo las diferencias con la base.

a. CONDICIONES DE RECIBO

Se autorizará el pago de la reparación del andén y sardinel con loseta cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la misma los trabajos indicados en este numeral, habiendo considerado la información existente en los planos del proyecto, las especificaciones técnicas, y las normas técnicas .

b. MEDIDA Y TOLERANCIAS

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros lineales (m) con aproximación al décimo de metro de cada clase y diámetro, incluyendo los accesorios respectivos con excepción de aquellos indicados.

c. PAGO

Se paga según los precios unitarios del contrato y consistirá en la reparación del andén y sardinel en concreto,de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas, transportes, mano de obra, materiales y equipos para la reparación, incluyendo la limpieza del sitio.

CÓDIGO NACIONAL DE TRÁNSITO TERRESTRE LEY 769 DE 2002

Trabajos eventuales en vía pública

Artículo 101. Normas para realizar trabajos en vía pública. Siempre que deban efectuarse trabajos que alteren la circulación en las vías públicas, el interesado en tal labor obtendrá en forma previa la autorización correspondiente de la autoridad competente y señalizará el sitio de labor mediante la colocación de señales preventivas, reglamentarias e informativas que han de iluminarse en horas nocturnas. Los proyectos de edificación que causen modificaciones al sistema de tránsito o se constituyan en un polo importante generados de viajes tales como parques de diversiones, centros comerciales, estadios, centros culturales y otros, deberán tener la aprobación del organismo de tránsito de la jurisdicción.

Toda persona de derecho público o privado interesada en realizar alguna intervención en la vía pública pondrá en conocimiento de la autoridad de tránsito local la licencia que se le conceda para tal propósito, el lugar de la intervención y su duración estimada con una antelación no inferior a ocho (8) días, para que ésta le autorice y tome las medidas oportunas para mitigar el impacto que en la circulación pueda producir la intervención, pudiendo, si así lo amerita la índole de la labor, restringir o suspender el tránsito por la vía, disponiendo su traslado a trayectos alternos, y señalizándola de acuerdo con las restricciones que determine la autoridad competente. Una vez terminada la intervención, es responsabilidad de la persona de derecho público o privado, el retiro de todos los dispositivos de control de tránsito utilizados, so pena de ser multado por la autoridad de tránsito competente.

En los eventos previstos en los incisos anteriores el interesado deberá presentar junto con su solicitud un plan de señalización y desvíos, que debe ser aprobado por la autoridad competente.

Parágrafo. El Ministerio de Transporte determinará, los elementos y los dispositivos de señalización necesarios en las obras de construcción.

Artículo 102. Manejo de escombros. Todo material de trabajo y escombros en la vía pública será manejado por el responsable de la labor, debidamente aislado, tomando las medidas para impedir que se disemine por cualquier forma, o que limite la circulación de vehículos o peatones, de acuerdo con las normas ambientales vigentes y será debidamente señalizado.

Parágrafo. Será sancionado por la Secretaría de Tránsito que corresponda con multa equivalente a diez (10) salarios mínimos legales mensuales vigentes, el particular u organismo estatal que no cumpla con el debido manejo de escombros y desechos de construcción, así como estará obligado a efectuar las reparaciones por daños infringidos a los bienes de uso público.

ASPECTOS AMBIENTALES A TENER EN CUENTA:

- El Oferente deberá certificar por escrito con la oferta, que no se encuentra registrado como Infractor Ambiental, en el REGISTRO ÚNICO DE INFRACTORES AMBIENTALES (RUIA) del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, de acuerdo a lo establecido en la Ley 1333 del 21 de julio de 2009, "Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones", o cualquiera que la modifique o derogue; para lo cual deberá anexar el pantallazo del aplicativo Vital de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA.

- El contratista que tenga personal bajo su responsabilidad, deberá contemplar capacitaciones en temas ambientales.

- El contratista deberá presentar la identificación y evolución de los aspectos e impactos ambientales ocasionados por el objeto del contrato, con el fin de velar por el cumplimiento a la normatividad ambiental vigente y la política ambiental de la Policía Nacional. En el caso que aplique de los puntos a intervenir.

- Cualquier infracción ambiental por omisión de permisos, concesiones o licencias ambientales que hubiese sido necesario tramitar antes del inicio, durante y al final del contrato, serán asumidas como responsabilidad del CONTRATISTA.

- La disposición final de los residuos generados en los contratos de mantenimientos, serán asumidos por el contratista, dando cumplimiento a las diferentes regulaciones ambientales locales y nacionales, para lo cual deberá entregar los respectivos certificados de disposición final al supervisor del contrato.

- El oferente deberá acreditar por escrito que se compromete a cumplir con toda la normatividad ambiental vigente que apliquen en la ejecución del objeto del contrato; así como la aplicación de las buenas prácticas ambientales que se desarrollan en el Centro Vacacional.

- El oferente deberá realizar durante la adjudicación del contrato capacitación en temas ambientales al personal que está bajo su responsabilidad enfocados principalmente en ahorro de agua y energía, manejo de residuos sólidos líquidos entre otros.

RESIDUOS PELIGROSOS

- El contratista y/o proveedor deberá realizar el control los residuos peligrosos generados durante el desempeño de su labor dentro de las instalaciones de la unidad como los son: residuos de soldadura, estopas impregnadas de aceite, envases vacíos de sustancias químicas, residuos líquidos contaminados con sustancias peligrosas y demás que el contratista identifique. (Ver normatividad 4741 del 2005 y reglamentarios).

- El contratista debe asegurar que dichos residuos sean almacenados, transportados, tratados y dispuestos de manera sostenible con el medio ambiente, asumiendo los costos, por lo cual se hace necesario que para este manejo de residuos sean empresas que cuenten con licencia ambiental y demás permisos exigidos por la autoridad ambiental. Si el supervisor lo considera pertinente solicitará copia de las licencias ambientales correspondientes para validar la información y asegurar que dichos residuos están siendo dispuestos de manera adecuada.
- El contratista se compromete a realizar un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos generados, cumpliendo con el programa Gestión Integral de residuos de la unidad.

- El contratista deberá presentar las respectivas actas de disposición final.

- El contratista y/o proveedor deberá realizar el control los residuos peligrosos generados durante el desempeño de su labor dentro de las instalaciones de la unidad como los son: residuos de soldadura, estopas impregnadas de aceite, envases vacíos de sustancias químicas, residuos líquidos contaminados con sustancias peligrosas y demás que el contratista identifique. (Ver normatividad 4741 del 2005 y reglamentarios).

- Se debe realizar la clasificación de los residuos sólidos peligrosos tales como, materiales absorbentes o limpiadores usados para remover aceite, grasas, pinturas y otros, los cuales, el contratista será responsable de realizar la disposición adecuada de dichos residuos con empresas debidamente autorizada por la autoridad ambiental competente.

- El contratista y/o proveedor debe asegurar que dichos residuos sean almacenados, transportados, tratados y dispuestos de manera sostenible con el medio ambiente, asumiendo los costos, por lo cual se hace necesario que para este manejo de residuos sean empresas que cuenten con licencia ambiental y demás permisos exigidos por la autoridad ambiental. (Ver decreto 1609 de 2002). Si la unidad lo considera pertinente solicitará copia de las licencias ambientales correspondientes para validar la información y asegurar que dichos residuos están siendo dispuestos de manera adecuada.

- Para el trasporte de residuos peligrosos el contratista deberá portar mínimo dos (2) extintores tipo multipropósito de acuerdo con el tipo y cantidad de mercancía peligrosa transportada, uno en la cabina y los demás cerca de la carga, en sitio de fácil acceso y que se pueda disponer de él rápidamente en caso de emergencia.

- Deben poseer dispositivo de cargue y descargue de los mismos.

- Cuando el contratista y/o proveedor transporte más de una mercancía peligrosa en una misma, se debe fijar el número correspondiente a la mercancía peligrosa que presente mayor peligrosidad para el medio ambiente y la población, en caso eventual de derrame o fuga. (Ver Decreto 1609 de 2002).

- Para los residuos peligrosos generados, por parte del oferente y futuro Contratista dentro de los lugares de prestación del servicio, en función del cumplimiento del objeto del contrato, deberá cumplir con el manejo adecuado y disposición final segura de este tipo de residuos, como lo son: residuos líquidos o sólidos contaminados con sustancias peligrosas y demás que el contratista identifique; de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1076 del 26/05/2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.", respecto al TÍTULO 6 “RESIDUOS PELIGROSOS” - Artículo 2.2.6.1.1.1. al Artículo 2.2.6.2.3.6. De lo cual deberá presentar mensualmente al supervisor del contrato los respectivos manifiestos y certificados de disposición final de los residuos peligrosos generados o productos que los contenga.

VERTIMIENTOS

- El contratista y/o proveedor no debe almacenar o disponer vertimientos líquidos peligrosos como aceites usados, residuos químicos, en la intemperie, fuentes hídricas o sistema de alcantarillado.

- El contratista es responsable de realizar la gestión integral como residuos peligrosos según normatividad. Está prohibido realizar en vertimiento de dichos residuos dentro o fuera de la unidad, sin el debido tratamiento y disposición.

- Es importante mencionar que si el proveedor o contratista genera residuos líquidos deberá contar con el registro de vertimientos o presentar el permiso de vertimientos.

DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS

- Tener la información en el sitio de obra sobre la cantidad de escombros generados y los certificados expedidos por los sitios de tratamiento y/o aprovechamiento.

- Presentar y entregar los escombros en forma separada de otros residuos y de acuerdo a los requerimientos establecidos para su transporte, tratamiento y/o aprovechamiento.

- El contratista deberá asumir los costos en que se incurra por la recolección y transporte de los escombros hasta al sitio de tratamiento y/o aprovechamiento.

- Separar los escombros de acuerdo a los parámetros y características técnicas definidas por los centros de tratamiento y/o aprovechamiento.

- Está prohibido arrojar, ocupar, descargar o almacenar escombros y materiales de construcción en áreas de espacio público.

- Cuando se requiera la utilización temporal del espacio público para el almacenamiento de escombros o materiales de construcción o para la adecuación, transformación o mantenimiento de obras, se deberá delimitar, señalizar y acordonar el área en forma que se facilite el paso peatonal o el tránsito vehicular. Los escombros y materiales de construcción deberán estar apilados y totalmente cubiertos. (El tiempo máximo permitido para el almacenamiento de escombros y materiales de construcción en el espacio público es de veinticuatro (24) horas).

- Los vehículos no pueden arrastrar materiales fuera del área de trabajo o de los puntos de servicio.

ASEO Y LIMPIEZA A LAS INSTALACIONES

- El contratista deberá suministrar de preferencia productos que garanticen bajo impacto ambiental (Detergentes, jabones, entre otros productos biodegradables). Los productos de aseo suministritos por la empresa, deben estar rotulados, identificando su grado de peligrosidad según la normatividad aplicable.

- El contratista notificada el acta de inicio del servicio empleara las hojas de seguridad de los productos a emplear para la prestación de este servicio, (jabones, detergentes, blanqueadores, limpiavidrios, ambientadores, etc.) especificando los 16 ítems así: identidad del producto, información sobre componentes, identificación de peligros, primeros auxilios, inflamabilidad y explosión, medidas en caso de derrames o escapes, manipulación y almacenamiento, control de exposición / protección personal, propiedades físicas y químicas, estabilidad y reactividad, información toxicológicas, información ecológica, consideraciones relativas a la eliminación, información relativas al transporte, e informaciones reglamentarias.

- Participar en las diferentes actividades, como charlas y capacitaciones sobre el tema ambiental, aportando significativamente a cada uno de los programas ambientales implementados en la unidad, como lo es el ahorro del agua, ahorro de la energía, gestión integral de residuos aprovechables, manejo seguro de productos químicos entre otros enfocadas al mejoramiento del Sistema de Gestión Ambiental y cuidado y preservación del medio ambiente.

- En todo momento el personal operario hará uso de todos los elementos de protección personal que sean necesarios para garantizar el bienestar del mismo, durante el desarrollo de las actividades.

- Adicionalmente a continuación y verificado por la profesional en el área ambiental se actualiza el cuadro de las normas vigentes ambientales para solicitar a los oferentes de cumplimiento.

ASPECTO AMBIENTAL ESPECÍFICO NORMATIVO	NORMA
Socioeconómico	DECRETO 1220 DE 2005 por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
Generación de Residuos sólidos no peligrosos	GTC 24/96. Gestión Ambiental Residuos Sólidos, Guía para la Separación en la Fuente.
Generación de Residuos sólidos no peligrosos	Decreto 2981 del 30/12/13. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo
Generación de Residuos sólidos no peligrosos	Decreto 400 de 15/12/04. Por el cual se impulsa el aprovechamiento eficiente de los residuos sólidos producidos en las entidades distritales
Generación de Residuos sólidos no peligrosos	Resolución 2400 de 22/05/79. Por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

ASPECTO AMBIENTAL ESPECÍFICO NORMATIVO	NORMA
Generación de Residuos sólidos no peligrosos	Decreto Ley 2811 de 18/12/74. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Generación de Residuos sólidos no peligrosos	Ley 9 de 24/24/79. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias
Generación de Residuos sólidos no peligrosos	Ley 1259 de 19/12/08. Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
Generación de escombros	Resolución 541 de 14/12/94. Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Generación de escombros	Decreto 357 de 21/05/97. Por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.
Generación de Residuos sólidos no peligrosos	Sistema de Gestion Ambiental y del Departamento Administrativo de Gestion Ambiental Municipal. Alcaldía del Municipio de Santiago de Cali - Articulo 184 : Subsistemas del Sistema de Gestión Ambiental Municipal
Generación de escombros	Decreto 2981 del 30/12/13. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo
Generación de residuos especiales	Resolución 02309 de 24/02/86. Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la parte 4a. del Libro 1o. del Decreto Ley No. 2811 de 1974 y de los Títulos I, II y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a Residuos Especiales.
Generación de residuos peligrosos	Decreto 4741 del 30/12/05 Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral
Generación de residuos peligrosos	Ley 1252 del 27/11/08. Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones
Disposición de residuos de computadores y/o periféricos	Resolución 1512 de 05/08/10. Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión ambiental de Residuos de computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones
Generación de residuos peligrosos	Resolución 1362 del 02/08/07. Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005
Generación de vertimientos	Sistema de Gestion Ambiental y Del Departamento Administrativo de Gestion Ambiental Municipal. Alcaldía del Municipio de Santiago de Cali - Articulo 184 : Subsistemas del Sistema de Gestión Ambiental Municipal El Sistema de Gestión Ambiental Municipal, dada la complejidad del medio ambiente y sus inter-relaciones, requiere de un enfoque global para su gestión, orientado y dirigido a través del Departamento Administrativo de Gestión Ambiental "DAGMA", del Municipio de Santiago de Cali. Subsistema para la protección de los recursos hídricos, que se ocupa de la preservación de la calidad y cantidad de los cursos y cuerpos de agua del municipio: de la calidad y cantidad de agua para el consumo humano, manejo y tratamiento de aguas residuales y de efectuar el control de vertimientos.
Generación de vertimientos	Decreto 1541 de 28/07/78. Modificado por el Decreto Nacional 2858 de 1981. por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973
Generación de vertimientos	DECRETO 1594 DE 1984 por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
Generación de vertimientos	Decreto 3930 DE 2010. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. Modificado parcialmente el Decreto 4728 DE 2010.
Generación de vertimientos	Resolución 631 de 2015 “Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones”
Generación de vertimientos	DECRETO 2 DE 1982 Por el cual se reglamentan parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas.
Generación de vertimientos	Resolución 0075 de 24/01/11. Por la cual se adopta el formato de reporte sobre el estado de cumplimiento de la norma de vertimientos puntual al alcantarillado público
Consumo de agua	Ley 373 del 06/06/97. Programa para el uso eficiente del agua y ahorro del Agua

ASPECTO AMBIENTAL ESPECÍFICO NORMATIVO	NORMA
Consumo de agua	Decreto 3102 del 30/12/97. Se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 del 97 con relación a la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua
Consumo de agua	Resolución 1575 del 09/05/07. Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano
Consumo agua	Resolución 2115 de 22/07/07. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano
Consumo agua	Resolución 2115 de 22/07/07. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano
Consumo de agua y generación de vertimientos	Decreto 302 de 25/02/00. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.
Consumo de agua	Sistema de Gestion Ambiental y del Departamento Administrativo DE Gestion Ambiental Municipal. Alcaldía del Municipio de Santiago de Cali - Articulo 167 PRINCIPIOS GENERALES: La política ambiental del Municipio de Santiago de Cali seguirá los siguientes principios generales: En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso
Consumo de energía	Ley 697 del 03/10/01. Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones
Consumo de energía	Decreto 2331 del 22/06/07. Modificado por el decreto 895 de 2008. Por el cual se establece una medida tendiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica
Consumo de energía	Decreto895 del 28/03/08 Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 2331 de 2007 sobre uso racional y eficiente de energía eléctrica
Consumo de energía	Decreto 3450 del 12/09/08.Por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica
Consumo de energía	Resolución 180606 del 28/04/08 Por la cual se especifican los requisitos técnicos que deben tener las fuentes lumínicas de alta eficacia usadas en sedes de entidades públicas
Consumo de energía	Ley 1715 del 13/05/2014 " Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema de energético nacional"
Generación de emisiones atmosféricas por fuentes fijas	Resolución 909 del 05/06/2008 Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones
Generación de emisiones atmosféricas por fuentes móviles	Ley 1383 del 16/03/10. Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones

ASPECTO AMBIENTAL ESPECÍFICO NORMATIVO	NORMA
Generación de emisiones atmosféricas por fuentes móviles	Ley 1383 del 16/03/10. Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones
Generación de emisiones atmosféricas por fuentes móviles	Resolución 910 del 05/06/08 "Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones"
Generación de emisiones atmosféricas por fuentes móviles	Sistema de Gestion Ambiental y del Departamento Administrativo de Gestion Ambiental Municipal. Alcaldía del Municipio de Santiago de Cali –TITULO III. Articulo 189. El Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente "DAGMA", es una Entidad del Municipio, encargada de administrar dentro del perímetro Urbano y Suburbano, con competencias equivalentes a las de las Corporaciones Autónomas Regionales, por disposición de la ley, el medio ambiente y los recursos naturales, y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente, siempre y cuando éstas no contradigan la autonomía Constitucional de los Municipios..
Derrame de hidrocarburos	Decreto 4728 de 23/12/10. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010.
Uso de productos químicos	Ley 55 del 02/07/93. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990
Publicidad exterior visual	Ley 140 de 23/06/94. Por la cual se reglamenta la Publicidad Exterior Visual en el Territorio Nacional
Alteración del Paisaje	Ley 397 de 1997 Ley General de la Cultura. Área de protección arqueológica en la licencia ambiental.
Alteración del Paisaje	Decreto 1715 de 1978 Reglamenta la protección del paisaje en carreteras. Prohíbe la alteración de elementos del paisaje.
Generación de ruido	RESOLUCION 0627 DE 07/04/06. Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
Planes de emergencia	Resolución 1016 de 31/03/89. Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país
	Resolución 2400 de 22/05/79. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
	Resolución 2400 de 22/05/79. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
Otros requisitos	Ley 99 de 22/12/93. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
Otros requisitos	Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Otros requisitos	Constitución Política de Colombia 1991
Otros requisitos	Ley 1333 de 21/07/09. Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones
Otros requisitos	Ley 115 de 08/02/94. Por la cual se expide la ley general de educación.

No estar reportado como infractor ambiental en el Registro Único del Infractor Ambiental (RUIA)

1. SALUD OCUPACIONAL

- Cumplir con los requerimientos BÁSICOS EN SALUD OCUPACIONAL Y SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES EN COLOMBIA de acuerdo a la normatividad vigente.

- Certificación en la cual conste que cuenta con políticas escritas de salud ocupacional, seguridad y medio ambiente encaminadas a la prevención de accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, preservación del medio ambiente, promoción y protección de la salud de todos los trabajadores de la empresa contratista y de subcontratistas, dicha certificación deberá estar suscrita por el representante legal.

- Porte de carné de contratistas y subcontratistas, incluyendo carné de afiliación a EPS, ARL y cédula de ciudadanía de acuerdo a DECRETO 0723 DE 2013 y **DECRETO 1072 DE 2015**.

- Uso de ropa adecuada, EPP acordes a la actividad y factores de riesgo presentes, además deberán cumplir con el **DECRETO 1072 DE 2015** y las normas técnicas NTC, NIOSH y ANSI que apliquen.

- En caso que la ejecución de la obra requiera de trabajos en alturas, el personal que desempeñe estas actividades deberá estar certificado en trabajo en alturas y portar lo EPP exigidos la resolución 1409 (julio 23 de 2012).

- Los EPP utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas exigidas por la normatividad vigente **DECRETO 1072 DE 2015**.

Notas 1: El contratista de obra deberá dar estricto cumplimiento a la normatividad vigente referente a la Salud y Seguridad en el trabajo, para ello el supervisor del contrato entregará al contratista de obra, el Proceso PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA CONTRATISTAS DE OBRAS CIVILES, establecido por esta entidad, adicional a lo anterior tanto el contratista de obra como la interventoría deberán entregar en los informes mensuales el seguimiento y control a cada uno de los procesos constructivos de acuerdo al plan de calidad establecido por el contratista, revisado y avalado por interventoría, el cual deberá ser entregado para la suscripción del acta de inicio.

Nota 2: El contratista de obra deberá dar estricto cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, para ello el supervisor del contrato entregará al contratista de obra, el PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN – RCD, establecido por esta entidad, adicional a lo anterior tanto el contratista de obra como la interventoría deberán entregar en los informes mensuales el seguimiento y control del de acuerdo al plan de manejo ambiental.