MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

GOBIERNO NACIONAL
Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE FIRMAS CONSTRUCTORAS PARA PAVIMENTACION ASFALTICA SOBRE EMPEDRADO TRAMO SANTA RITA – LOS CEDRALES

ESPECIFICACIONES TECNICAS

AÑO 2016

ASUNCIÓN, PARAGUAY

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

PAVIMENTACION DELTRAMO SANTA RITA – LOS CEDRALES

ESPECIFICACIONES TECNICAS

INDICE

Página

Limpieza de la Franja de Dominio 2

Reposición y Remoción de Empedrado 5

Empedrado 7

Cordón de Hormigón 10

Cuneta revestida de hormigón 14

Cordón Cuneta de Hormigón 16

Riego de Liga 18

Regularización con concreto asfáltico (60 kg /m2) 24

Carpeta de Concreto Asfáltico 36

Señalización Horizontal 45

Pórtico 50

Señalización Vertical 52

Movilización 56

Hormigón Estructural 59

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

LIMPIEZA DE FRANJA DEDOMINIO

1.1 DESCRIPCIÓN YALCANCE

Este trabajo comprende la ejecución de:

a. Desmonte, tala y eliminación de la vegetación existente dentro de las áreas de trabajo del Proyecto, donde el emplazamiento de las obras lo requiera. Se incluye además, el despeje de las áreas de construcción de estructuras, de emplazamiento de canales, cunetas y de otras obras del Proyecto.
b. Limpieza de la sección hidráulica de todas las obras de arte existentes así como la limpieza de toda vegetación y objetos mayores que obstruyan el curso de los cauces de Agua y produzcan embalses en los mismos.
c. Rehabilitación y limpieza de todos los desagües pluviales existentes en los límites de la Franja de Dominio en las Zonas Urbanas.

La limpieza comprende además la eliminación del follaje aéreo y el retiro de cualquier desecho, escombro u otro material endesuso que se encuentre dentro del área prescrita, cualquiera sea su procedencia.

En general, la tala de árbol es sólo deberá ejecutarse donde ellos interfieran con las obras u obstruyan el gálibo. Donde sea necesario despejar para mejorar la visibilidad de los usuarios de la ruta, normalmente sólo se deberá ejecutar un raleo selectivo. No será necesario eliminar la vegetación de las áreas donde no se emplacen obras.

En general la actividad que aquí se describe deberá llevarse a cabo previo a la construcción de las obras que la requieran y antes de dar comienzo a los trabajos de topografía, porlo que podrá programarse su ejecución parcializada según las necesidades, para lo cual el Contratista deberá contar con la aprobación de la Fiscalización. El despeje y limpieza de la franja deberán mantenerse hasta la recepción provisoria de la Obra, a plena satisfacción de la Fiscalización.
En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estostrabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con las dimensiones constructivas de la Obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente.

En el caso particular en que los trabajos deban efectuarse en áreas en que la traza del proyecto atraviesa Zonas Urbanas, los mismos sereducirán exclusivamente en el ancho de la franja de dominio existente, salvo que la Fiscalización autorice otras ampliaciones.

1.2 MATERIALES

Las obras comprendidas en esta Sección no requieren el uso de materiales.

1.3 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1.3.1 Protección de la Propiedad

Las obras en los sectores de caminos existentes, los árboles y plantas cuya tala no sea estrictamente necesaria, así como la propiedad marginal, deberán protegerse contra daños o perjuicios que pudieran resultar de las operaciones del Contratista.
Porningún motivo o circunstancia se deberá despejar por el sistema de “rozado”, nisiquiera mediante quema controlada; tampoco se permitirá el uso de herbicidas sin previa autorización de la Fiscalización.
El Contratista no podrá cortar los árboles y plantas de las áreas donde no sea estrictamente necesario para emplazar las obras del camino, ni siquiera para facilitar las labores de

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Construcción, para erigir instalaciones provisorias, ni para habilitar zonas de botadero o habilitación de yacimientos de materiales. Sin embargo, si porrazones plenamente justificadas, el Contratista desea despejar un área fuera de la franja de dominio del camino existente, deberá solicitar por escrito a la Fiscalización la autorización para efectuarla. La Fiscalización también deberá autorizarlo por escrito, dejando constancia de los motivos que justifican el permiso.
Cuando los trabajos deban desarrollarse dentro o colindantes con áreas protegidas, bosques nativos, áreas boscosas u otras zonas similares, estén o no bajo régimen de protección, el Contratista deberá colocar en su Campamento de Obras u otros lugares visibles, donde su personal pueda informarse con facilidad, uno o más letreros donde se indique, permanentemente, el grado potencial de peligro de incendios forestales.

1.3.2 Áreasquedebendespejarse

La franja de dominio de los caminos a mejorar, deberá ser despejada de protuberancias, matorrales, arbustos, escombros, desechos y todo otro material objetable dentro de los siguientes límites:

Fajas deemplazamiento de canales, cunetas y otras
obras de drenaje, hasta 0,50m más afuera de las líneas de borde.
Toda el área del cauce de los escurrimientos naturales.
Toda otra área requerida para la ejecución de lostrabajos.

1.3.3 Remociónydesechode materiales

Los materiales removidos deberán trasladarse a lugares autorizados. Ningún material combustible deberá quedar al descubierto. Las quemas de los desechos quedan prohibidas.

1.4 MEDICIÓN

El despeje y limpieza de franja de dominio comprende el desmonte, tala, destronque, transporte y eliminación de la vegetación y materiales de desecho de las áreas señaladas en estas Especificaciones Técnicas, así como también cualquier trámite administrativo necesario para ejecutar el presente Ítem.

No habrá medición diferenciada porlos trabajos necesarios a ejecutaren las Intersecciones, caminos secundarios, accesos y otras áreas colindantes al camino principal, que formen parte del Proyecto

La medición del trabajo por elcual se pagará este Ítem se hará por el área, expresada en Ha, resultado de la superficie ejecutada a lo largo del eje de cada tramo.

1.5 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas con forme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem. 1“Limpieza de Franja de Dominio”.
Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, Manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, supervisión y los imprevistos para la ejecución y terminación de este Ítem.
No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o traslados adicionales de los deshechos provenientes de los trabajos abarcados por este Ítem.
Aunque los trabajos indicados en esta sección deban ser ejecutados desde el inicio de la obra, la inspección final y su aprobación se harán al término de la misma.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

2. REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE EMPEDRADO

2.1 DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consistirá en la reparación de pavimento tipo empedrado en lugares en que fueran removidos, en los sitios identificados en los planos del Proyecto o donde lo indique la Fiscalización.

2.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

2.3 MATERIALES.

Los materiales removidos, piedra bruta o cordón, se utilizarán en la reparación del pavimento tipo empedrado. En caso que deba incorporarse material, piedra bruta o cordón, los mismos deberán cumplir con lo siguiente:
- Arena: La arena a utilizar puede ser de río o cantera y servirá como colchón de asiento de las piedras. Estará compuesta de granos limpios, resistentes y durables y exentos de impurezas, materias orgánicas y arcilla. Además, no deberá presentar plasticidad.
- Piedra: Será de origen basáltico o arenisca sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de abrasión registrado en el “Ensayo de los Ángeles” deberá ser menor que 40%, su forma deberá ser preferentemente prismática o poliédrica; su base mayor, que conformará la superficie del pavimento, no será menor que 0,15x0,15m, ni mayor que 0,25x0,25m y su altura promedio de 0,20m.
- Material de relleno. Se rellenaran las juntas entre piedras con un material arcilloso con el fin de impermeabilizar la superficie y se colocaran cuñas de piedras de menor dimensión con el objetivo de trabar entre si las piedras colocadas. Sobre la superficie terminada se colocaran una capa de producto fino de trituración el cual será introducido en las rendijas de las piedras del pavimento en una proporción de 1 m3 para cada 75 m2 de empedrado.

2.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

Sobre la subrasante concluida y de acuerdo a los alineamientos, perfiles longitudinal y transversal y a las dimensiones establecidas en el Proyecto, se asentarán los cordones de hormigón simple de 0,10 m. de espesor, que limitarán y confinarán al pavimento, calzando la parte trasera del cordón con suelo medianamente compactado generando así una contención lateral para el mismo. Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante deberá corregirse antes de la colocación del lecho de arena. En la caja formada por la subrasante y los cordones será esparcida la arena en tal cantidad que el espesor del colchón sumado a la capa de piedra colocada en él y apisonada no sea inferior a 0,25 m. Sobre este lecho de arena y siguiendo la conformación de la sección transversal abovedada, se colocarán las piedras a mano y martillo con la cara mayor hacia arriba, formando la superficie del pavimento, buscando lograr con el trabajo artesanal el mejor contacto lateral posible entre piedras para una buena trabazón y, al mismo tiempo, una superficie pareja y regular. La cara inferior de las piedras deberá estar en contacto con la superficie de la subrasante. La mayor dimensión de las piedras en su cara superior o externa estará orientada en dirección normal al eje de la calzada. A fin de mantener la estabilidad del conjunto se acuñaran piedras de menor tamaño entre las juntas de las mayores. La compactación se hará de la siguiente manera: - Pisones individuales: de 0,20x0,20 m. de base y 20 kg. de peso mínimo, que serán pasados tres veces sobre la superficie construida, de modo a producir los acuñamientos y acomodamientos de las piedras mayores con las menores. Luego de este apisonado individual, se apisonará con el mismo elemento el calce exterior o relleno del cordón de

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

hormigón para evitar que se desplace con el apisonado final. - Pisones para cuatro hombres: con cuerpo de sección circular, de diámetro entre 0,30 y 0,40 m., con cuatro mangos para su operación cuyo peso mínimo será de 65 kg. La compactación con estos pisones se efectuará a partir de la línea del cordón hacia el eje, y se pasarán por lo menos tres veces por el mismo lugar o cuantas sean necesarias para conseguir una fuerte trabazón de las piedras. Durante este apisonado se esparcirá manualmente sobre la superficie, piedra triturada fina en la cantidad aproximada de 1,00 m3 por cada 75 m2 de superficie, a fin de rellenar por completo las juntas y a la vez de actuar de cuñas de menor tamaño. Como método alternativo, la Fiscalización podrá ordenar la utilización de los compactadores tipo placas vibratorias a los efectos de realizar esta primera compactación y acomodo de los materiales del pavimento. Como operación de acabado, será utilizado Equipo pesado del tipo Rodillo Liso Vibratorio en la cantidad de pasadas suficientes para conseguir una terminación de acuerdo a los niveles establecidos. Opcionalmente podrá utilizarse el Rodillo Neumático (8 Ton. mínimo).

2.5 MÉTODO DE MEDICIÓN.

Se cuantificará por metro cuadrado (m^2) de pavimento tipo empedrado repuesto; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de largo y ancho requeridas por el Proyecto y aprobados por la Fiscalización.

2.6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: “Remoción y reposición de empedrado” existente.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

3. EMPEDRADO

3.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de una base de piedra bruta colocada con un lecho de asiento, sobre una plataforma previamente preparada, de acuerdo a estas Especificaciones, y en conformidad a las dimensiones, pendientes, cotas y sección transversal indicada en los Planos.

3.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

3.3 MATERIALES

3.3.1. Piedra.

La piedra utilizada será sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de abrasión Los Ángeles deberá ser igual o inferior al 40%. La piedra para este trabajo tendrá una forma prismática o poliédrica, y no será menor que 0,15 x 0,15 m., ni mayor que 0,25 x 0,25 m.

3.3.2. Lecho de asiento.

El lecho de asiento estará compuesto de arena de granos limpios, resistentes y durables y deberá estar exenta de impurezas, materias orgánicas y arcillas. Podrá utilizarse suelo del lugar, aprobado por la Fiscalización, que cumpla con los siguientes requisitos:

Índice de Plasticidad IP ≤ 6
Limite liquido LL ≤ 25
Expansión ≤ 1% 310.04.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

a. Excavación para colocación de cordones.

Sobre la subrasante terminada, y de acuerdo a los alineamientos, perfiles y dimensiones establecidos en los planos se marcara topográficamente la alineación que servirá para la excavación que contendrán los cordones longitudinales que servirán de contención lateral del pavimento. En zonas rurales la arista superior de los cordones coincidirá con el nivel de la superficie del pavimento, o sea se colocaran los cordones enterrados. En zonas urbanas podrán utilizarse cordones sobre elevados en por lo menos 0,15 m. del nivel de la superficie del pavimento, en los lugares donde no se tenga proyectada la construcción de cordones cunetas. En zonas de pendientes superiores al 8% se colocaran cordones enterrados de manera transversal a la calzada, cada 50 m. o según indicación de la Fiscalización. Seguidamente, se procederá a la excavación y el material resultante será depositado lateralmente fuera de la superficie de asiento del pavimento. El fondo de la excavación deberá ser regularizado y apisonado.

b. Cordones.

Serán asentados en el fondo de la excavación y sus aristas superiores rigurosamente alineadas. No podrá haber una separación mayor de 2 cm. entre dos cordones consecutivos. Los cordones serán encalados con mezcla de dosaje 1:3 de cemento y arena. A fin de lograr la estabilidad de los mismos y evitar movimientos o deslizamientos trasversales, irán protegidos en la parte externa por un relleno de suelo similar al

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

utilizado en las banquinas hasta la arista superior del cordón, compactado a través de pisones, planchas o rodillos compactadores. En ningún caso se permitirá que la colocación de cordones esté desfasada en más de 500 m. en relación al pavimento terminado.

c. Lecho de asiento.

Concluida la contención lateral, sobre la subrasante se extenderá el lecho de asiento de hasta 0,18 m. de espesor de material suelto, que cumpla los requisitos establecidos en el punto 3.3.2. Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante deberá ser corregida antes de la colocación del lecho de asiento.

d. Base de Piedra.

En fajas iguales de por lo menos 1 m., divididas a partir del eje longitudinal de la calzada, sobre el lecho de asiento, se procederá a colocar las piedras a mano y a martillo perpendicularmente a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal, con la menor dimensión hacia abajo. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y estarán íntimamente en contacto unas con otras. A fin de mantener la estabilidad del conjunto, se insertaran piedras de menor tamaño cuando sea necesario en el hueco entre piedras mayores, de modo que sirvan de cuña para mantener confinado el conjunto.

e. Llenado de juntas y compactación.

Concluida la colocación de las piedras, con ayuda de escobillones que permitan llenar los intersticios, se esparcirá mismo material del lecho de asiento a razón de 1 m3 cada 150 m2 o sea aproximadamente 0,7 cm. de espesor, y piedras sexta, a razón de 1 m3 cada 75 m2. Se realizara la compactación por los procedimientos que apruebe la Fiscalización. Será efectuada a partir de la línea de cordón hacia el eje de la calzada y desde el borde interno hacia el externo en los tramos en curva. Se deberá tener especial atención en los casos de compactación donde existan cordones cunetas, debiendo este haber alcanzado previamente la resistencia mínima que evite la aparición de fisuras cuando se proceda a la compactación. La compactación se realizara primeramente con por lo menos 3 pasadas, o cuántas veces sea necesario para lograr una buena y eficaz compactación, con pisones manuales de hasta 30 cm. de diámetro y con un peso de por lo menos 65 Kg., para cuatro hombres, o, cualquier otro procedimiento que tenga efecto similar, complementándose con la realización de 8 pasadas con rodillo compactador liso de 10 tn. de peso mínimo, previamente aprobado por la Fiscalización. Cualquier irregularidad o depresión que surgiese durante la compactación deberá ser corregido, retirando y recolocando las piedras con mayor o menor cantidad de material de lecho de asiento, que permita la completa corrección del defecto verificado.

3.5. MEDICIÓN

Las cantidades de pavimento tipo empedrado serán medidas en metros cuadrados de empedrado construido y aceptado por la Fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de trabajo. En esta medición no irá incluido los cordones, ni los cordones cuneta, pues estos se medirán y pagarán por separado.

3.6. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: “Empedrado”. Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y lecho de asiento), material de relleno, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo. Lo referente a cordones de hormigón y cordones cunetas serán ejecutados y pagados de acuerdo a lo establecido en los ítems de “Cordón de hormigón” y “Cordón cuneta de hormigón” respectivamente.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

4. CORDON DE HORMIGON

4.1 DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta sección se refiere al suministro y colocación de cordones de hormigón, prefabricados y/o confeccionados in situ, de acuerdo con las formas, cotas y alineamientos señalados en el Proyecto.

4.2 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

4,3 MATERIALES

4.3.1 Hormigón

Los elementos deberánser construidosconhormigón claseC-15. Estos se asentarán sobre una base firmemente compactada. Los hormigones se ajustarán en lo pertinente, a los requisitos estipulados en el Apartado "**Hormigón estructural**"; cumpliendo además con lo dispuesto en dicha Sección para terminaciones especiales.

En el caso de que el cordón fuera confeccionado in situ, si bajo él el Proyecto considera una base, o material de banquina, el cordón podrá apoyar directamente sobre ella.

4.4. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

4.4.1 Características Generales de los elementos de hormigón

Las características de los cordones a emplear serán definidas en el Proyecto. Los cordones prefabricados deberán tener como máximo 1,00m de longitud, y los hormigonados in situ tendrán una longitud máxima de 3,00m entre juntas de contracción, excepto cuando se construyan adosadas a un pavimento de hormigón existente, en cuyo caso su longitud deberá coincidir con el espaciamiento de las juntas de contracción de dicho pavimento.

Los cordones una vez instalados no podrán presentar desprendimientos de borde. En caso de detectarse este tipo de daño, la Fiscalización rechazará toda la partida llegada a la Obra, o todo el tramo realizado en sitio con estos defectos.

4.4.2 Disposición de los cordones prefabricados u hormigonados en sitio

Los cordones deberán quedar asentados sobre una base de apoyo firmemente compactada. Las unidades prefabricadas deberán colocarse tan próximas entre sí como sea posible y las juntas de unión deberán rellenarse con un mortero de proporción 1:3 (cemento: arena) en peso. Las juntas verticales de contracción de los cordones confeccionados in situ se formarán en el hormigón fresco, mediante tablillas de asbesto cemento o de otro material previamente aprobado por la Fiscalización. La junta longitudinal entre cordones y el pavimento, se rellanará con un mastic asfáltico u otro material bituminoso previamente aprobado por la Fiscalización.

Las caras expuestas deberán ajustarse a las alineaciones y cotas indicadas en el Proyecto. Para verificar el alineamiento de los elementos se utilizará una regla recta de mínimo 3,00m de longitud, la que se colocará traslapando las uniones de los elementos, tanto en la cara superior como aproximadamente en la mitad de la cara lateral expuesta. Ningún punto de esas superficies deberá estar por debajo de 3mm del borde de la regla. En tramos de curva, sólo se comprobará el alineamiento de la cara superior.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Los cordones deberán ser previamente replanteados por medio de la materialización del eje que corresponde a la alineación de la arista superior, lo cual será obtenido mediante el hilo de nivel. La excavación para el asiento de las piezas prefabricadas o de los moldes debe seguir esta nivelación.

4.4.3 Relleno de respaldo

El material de relleno de respaldo se colocará a partir de la cara exterior de los cordones, con una altura igual a la cota superior de los elementos. El material de respaldo será del tipo impermeable; sin embargo, la Fiscalización podrá autorizar el uso de otro material que estime satisfactorio para dicho efecto. En tramos de corte, el ancho del relleno de respaldo será variable, hasta interceptar con el talud del mismo corte con una pendiente transversal hacía los cordones de mínimo 4%. En sectores de terraplén, el ancho del relleno de respaldo será el señalado en el Proyecto, o en su defecto, este ancho será de mínimo 0,50m a partir de la cara vertical de los cordones, con una pendiente transversal de mínimo 4% hacia el talud del terraplén.

La compactación de los rellenos de respaldo se efectuará por capas, debiendo alcanzar como mínimo el 90% de la densidad máxima de compactación.

4.4.4. Recepción de los elementos de hormigón por Resistencia Mecánica

Para el hormigón de los cordones fabricados in situ, de los cuales serán tomadas muestras de hormigón fresco, se aplicarán los criterios pertinentes de recepción establecidos en el Apartado "**Hormigón estructural"**.

4.4.5. Procedimiento constructivo para hormigonados in situ

El procedimiento constructivo se refiere al empleo de cordones moldeados in situ con empleo de formas comunes comprendiendo las siguientes etapas:

1. Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el Proyecto;
2. Ejecución de una base de asiento para regularización y apoyo de los cordones, firmemente compactada;
3. Instalación de moldes según la sección transversal del cordón. Los tramos en curvas deberán tener una atención especial a los efectos de conseguir acabados según las formas establecidas.
4. Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo.
5. Llenado y vibración del concreto;
6. Retiro de guías y formas laterales;
7. Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3.

4.4.6 Procedimientos constructivos para elementos prefabricados

Este proceso ejecutivo se refiere al empleo de cordones prefabricados de hormigón, incluyendo las siguientes etapas constructivas:

1. Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;
2. Ejecución de una base de asiento fuertemente compactada para regularización y apoyo de los cordones;
3. Colocación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto;
4. Unión de las piezas con mortero cemento-arena, en proporción 1:3. Los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos o de madera enchapada que permitan igual acabado, siendo sometidos a compactación por vibrado. Las piezas deberán

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

tener como máximo 1,00m de largo debiendo reducir esta dimensión en segmentos en curva.

4.4.7.- Procedimientos constructivos para cordones con encofrados deslizantes

Este procedimiento se refiere al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

1. Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;
2. Ejecución de una base de asiento para regularización y apoyo de los cordones;
3. Lanzamiento del concreto,
4. Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12m. Las juntas deberán ser rellenadas posteriormente con un mastic asfáltico.

4.5. CONTROL

4.5.1 Control Geométrico y de Acabado

El control de las condiciones de acabado de los cordones de concreto será efectuado por la Fiscalización en forma visual. El control geométrico consistirá en mediciones con cinta de mano de las dimensiones externas de los cordones, definidas en forma aleatoria a lo largo del trecho.

4.5.2 Control Tecnológico

El control tecnológico del concreto utilizado en el moldeo in situ o en cordones prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad, de acuerdo con lo prescripto en el Apartado "*Hormigón estructural*". Para el efecto, dará ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la comprensión simple a los siete, catorce y veintiocho días.

Aceptación

El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:

- El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;
- Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y
- La resistencia a la compresión simple estimada, determinada como lo prescripto en la Sección Hormigones sea superior a la resistencia característica especificada.

4.6 MEDICION

Se cuantificará por **metro lineal (ml)** de Cordón de hormigón simple construido, y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud estipulada en el Proyecto y aprobada por la Fiscalización.

4.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "*Cordón de hormigón"*

El precio unitario remunera todas las operaciones, mano de obra, equipos y herramientas, excavaciones necesarias para la construcción, conformación de la base de apoyo de las piezas, materiales varios, juntas, rellenos de respaldo, transporte y encargos necesarios para la completa ejecución de los servicios, el suministro y colocación del hormigón masa, y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

5. CUNETA REVESTIDA DE HORMIGON

5.1 DESCRIPCION YALCANCE

Este trabajo consistirá en la construcción de cunetas revestidasde hormigón, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuren en los planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización, de acuerdo a lo requerido para cada tramo.
Las cunetas revestidas de hormigón estarán complementadas con disipadores de energía, donde indiquen en los planos u órdenes de la Fiscalización, dichos disipadores poseen su propio Ítem de pago.

5.2 PRESERVACION DEL MEDIOAMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

5.3 MATERIALES

Hormigón

Los elementos deberán ser construidos con hormigón clase C-15. El hormigón deberá cumplir con los requisitos de calidad de materiales, manejo, elaboración y demás parámetros constructivos estipulados en el Apartado "**Hormigón estructural"**, incluso lo dispuesto en dicha Sección para terminaciones especiales.
Las cunetas se asentarán en todo su ancho sobre una cama de apoyo de suelo regularizado y compactado manualmente, según los alineamientos establecidos en el Proyecto.

13.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Características generales de los elementos de hormigón

Las cunetas se ajustarán a las dimensiones requeridas para cada caso. Serán hormigonadas en sitio construyéndose juntas de contracción distanciadas según se indique en los planos u ordene la Fiscalización.
Las juntas transversales y longitudinales de unión entre los elementos, y las juntas longitudinales entre pavimento y cuneta, deberán ser rellenadas con un masticasfáltico u otro material bituminoso de características similares previamente aprobado por la Fiscalización.

Las juntas de contracción de los elementos hormigonados en sitio se formarán en el hormigón fresco, mediante tablillas de asbesto cementoo de otro material previamente aprobado por la Fiscalización.

Las caras expuestas y las líneas superiores de las cunetas deberán ajustarse a las alineaciones y cotas indicadas en el Proyecto. Para verificar el alineamiento de los elementos, se utilizará una regla recta de mínimo 3,00 m de longitud, la que se colocará traslapando las uniones de los elementos tanto en la cara superior como aproximadamente en la mitad de la cara vertical expuesta. Ningún punto de esas superficies deberá estar por

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

De bajo de 3 mm. del borde de la regla. En sectores de curva, sólo se comprobará el alineamiento de la cara superior de las cunetas.

Relleno de respaldo

El material de relleno de respaldo se colocará a partir de la cara exterior de las cunetas, con una altura igual a la cota superior de los elementos. Este material será del tipo impermeable; sin embargo, la Fiscalización podrá autorizar el uso de otro material que estime satisfactorio para dicho efecto. En sectores de corte, el ancho del relleno de respaldo será variable, hasta interceptar con el talud del mismo corte con una pendiente transversal hacia las cunetas de mínimo 4%. En sectores de terraplén, el ancho del relleno de respaldo será el señalado en el Proyecto o en su defecto, este ancho será de mínimo 0,50 m. apartir del borde interior de la cara superior de las cunetas.La pendiente transversal de estos rellenos será de mínimo 4% hacia el talud del terraplén.

La base de apoyo de la cuneta deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección correspondiente.
Para el hormigónado deberán ser utilizados encofrados acordes a las exigencias de este tipo de tareas. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante siete días mediante algún sistema previamente aprobado por la Fiscalización. La cuneta siempre deberá ser paralela en planta al eje de la calzada, salvo en sus puntos de descarga.

5.4 MEDICION

Se cuantificará por **metro lineal (ml)** de cuneta de hormigónconstruida, y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud requerida para cada tramo y aprobado por la Fiscalización.

5.5 FORMADEPAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Cuneta revestida de hormigón"**.
Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, las excavaciones, la preparación de la base de apoyo, provisión y transporte de los materiales varios, onstrucción total de los disipadores, juntas, rellenos de respaldo, curado del hormigón y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo aquí especificado.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

6. CORDON CUNETA DE HORMIGON

6.1 DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consistirá en la construcción de cordones cunetas de hormigón armado que según el sitio donde serán construidos podrán ser:
a) Cordón cuneta para zona urbana.
b) Cordón cuneta para terraplén.

Serán construidos de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos, en las notas de servicio y en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

6.2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato, seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este párrafo.

6.3 MATERIALES.

Los materiales para los dos tipos de cunetas citados deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

a. Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos estipulados en el ítem correspondiente a "*Cordón de Hormigón*" de estas Especificaciones.

b. Material de asiento: el material para la capa de asiento será arena gruesa, cuyas características físicas serán determinadas en obra, en función de la disponibilidad de los materiales en los yacimientos indicados en el Proyecto.

C.El hormigón a utilizarse será de resistencia característica fck = 210 Kg./cm² y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Sección correspondiente a "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones.

6.4 EJECUCIÓN.

a. La base de asiento compactada deberá ser conformada hasta presentar una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los Planos. Si se presentara el material blando e inestable, este deberá ser retirado y reemplazado por suelos granulares y de características aceptables. Sobre la superficie de esa forma preparada deberá ser distribuida la arena formando una capa de 15 cm de espesor como mínimo, o en espesores mayores a criterio de la Fiscalización.

b. Encofrado: las formas deberán ser de madera o metal debiendo extenderse hasta la profundidad total de hormigón. Todos los encofrados deberán ser rectos, exentos de combaduras, y con suficiente espesor para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El acondicionamiento y estacado de los encofrados deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados, de acuerdo a lo estipulado en el ítem "*Cordón de hormigón simple*" de estas Especificaciones.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

c. Colado de hormigón: La cimentación deberá ser humedecida por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a "*Hormigón Estructural"* de estas Especificaciones.

d. Acabado: La superficie deberá ser acabada con un fratacho de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.

e. Juntas de expansión: las juntas de expansión serán espaciadas cada 2,5 m. y las de dilatación construidas de 100 en 100 m., aproximadamente y deberán ser tapadas con el tipo de tapajuntas que haya sido dispuesta por la Fiscalización.

f. Curado: El hormigón recién colado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante el uso de tela de arpillera, capa de arena húmeda u otro sistema aprobado por la Fiscalización. El tránsito de vehículos deberá evitarse tanto durante el curado, como el periodo adicional que la Fiscalización juzgue conveniente.

6.5 CONSERVACIÓN.

El Contratista deberá conservar los cordones cunetas hasta la recepción de la Obra.

Deberá reponer cualquier cordón cuneta que haya sido maltratado o destruido como resultado de sus maniobras, o como consecuencia del tráfico comercial tanto de vehículos automotores, como de bicicletas y carretillas que a menudo transitan por las arterias de la ciudad.

6.6 MEDICIÓN.

Las cantidades a certificar de cordón cuneta serán medidas por la determinación de la longitud realmente ejecutada, expresada en metros lineales, previamente instaladas y aceptadas en las cotas correspondientes.

La longitud se determinará a lo largo del eje longitudinal de los mismos, midiéndose desde su inicio hasta el encuentro con la bajada de agua en su tramo recto.

FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago: "*Cordón Cuneta de Hormigón*"

Este precio y pago significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipo, trans porte, servicios, supervisión, imprevistos, confección de las juntas y capas de asiento y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

6. RIEGO DE LIGA

7.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la cuidadosa limpieza de la superficie a imprimar y de la aplicación de un riego de material asfáltico, conforme se describe en esta Especificación y en los lugares y anchos requeridos.

7.2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los equipos a ser utilizados para la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos, no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales asfálticos, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Ítem, el Contratista deberá recoger todo material sobrante, como mezclas asfálticas, que hayan sido esparcidas en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlo alugares fuera de la zona de Obra o donde indique la Fiscalización.

7.3 EQUIPO

El equipo a ser usado por el Contratista, además de herramientas manuales como escoba, palas, raspadoras, baldes de vertido, etc., deberá incluir:

a) Barredora y Sopladora Mecánica.

La barredora mecánica deberá ser de construcción tal que las revoluciones de la escoba sean reguladas con relación al progreso de la operación; sea posible el ajuste y mantenimiento de la escoba con relación al barrido de la superficie; tenga cerdas suficientemente rígidas para limpiar la superficie sin dañarla.

El soplador mecánico deberá estar montado sobre llantas neumáticas y ser de construcción tal que limpie sin dañar la superficie y pueda soplar el polvo desde el centro de la plataforma hacia los lados.

b) Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto.

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de vapor de agua o aceite caliente através de serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso alrededor de un sistema de serpentines precalentados, o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal forma que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines y cañerías, o del recinto de calefacción através de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

Equipos trasladados para la obra con serpentines defectuosos o del cual los serpentines fueron removidos, serán rechazados, a menos que el Contratista compruebe que el material puede ser calentado sin la introducción de humedad. El empleo de cualquier equipo para agitar el material bituminoso de modo a auxiliar el calentamiento será

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Prohibido si, en la opinión de la Fiscalización, el mismo daña o modifica las características del material bituminoso o introduce vapor de agua libre o humedad en el tanque del material bituminoso.

Las conexiones para la transferencia del material bituminoso deberán ser construidas de tal forma que no puedan ser utilizadas para cualquier otra finalidad. El uso de conexiones o de cualquier otro equipo por medio del cual pueda ser introducido vapor de agua libre directamente en el material bituminoso como medio de agitación o de calentamiento auxiliar, será prohibido.

Distribuidor de asfalto

Requisitos

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o tráiler, en buen estado, equipados con llantas neumáticas diseñadas de tal manera que no dejen huellas o dañen de cualquier otra manera la superficie del camino.El ancho y el número de los neumáticos del distribuidor deberán ser tales que la carga producida sobre la superficie del camino no exceda de 110 kg. Por centímetro de ancho del neumático. Los resortes del camión deberán ser lo suficientemente fuertes como para que no haya cambio mayor que 6,5 cm en la altura del conducto de riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

Los tanques distribuidores deberán ser equipados con bocas de hombre removibles, tubo rebosadero y de ventilación de dos pulgadas y cribas adecuadas,en la salida para las bombas, al efecto de evitar el pesaje de cualquier rmaterial dañino. Indicadores de nivel de escalas graduadas deberán ser colocados en el centro de la parte superior trasera de los tanques como para indicar a los operadores proveídos en la salida de la bomba para mostrar la presión a la cual el material bituminos o es aplicado. Un termómetro preciso de mercurio, con una faja cubriendo las temperaturas de aplicación especificadas del material, deberá existir montado en la parte central y en la media altura del tanque, aproximadamente, con su barra penetrando en el material bituminos o de tal manera queno entre en contacto con el tubo calentador. Los sistemas de calentamiento de los distribuidores deberán consistir de flujo de calentamiento deradiación suficiente como para asegurar la circulación rápida de gases calientes desde los quemadores. Los quemadores deberán ser del tipo generador de soplete (torch-generating) y sin humo. Los tanques de presión para los quemadores deberán estar provistos de manómetros y ser decapacidad tal que asegure la operación eficiente de los sistemas de calentamiento.

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuere requerida, a partir de 3,5 km/hora. Ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de lavelocidad, el cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm y su calibración y estabilidad de la aguja deberá permitir determinación de la velocidad dentro del límite de 3m/mm. Aproximadamente. Las escalas deben esta rlocalizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos ocalculadores adecuados, deberán serproveídas indicando las velocidades del camión necesariaspara obtenerlos resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, sea con un manómetro colocado en el sistema distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 l/miny

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,50 a 10 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 kg/cm².

Los conductos de riego deben ser construidos de manera que se pueda variar su longitud en incrementos de 30 cm o menos, para longitudes hasta 6 metros; deben también permitir el ajuste hidráulico vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo del mismo; deben permitir movimiento lateral del conjunto del conducto durante la operación, con mando hidráulico. Los conductos deberán ser del tipo de circulación total y tener boquillas del tipo que garantice la uniformidad de distribución del material bituminoso en las cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas durante las operaciones intermitentes, sin gotear.

El sistema de válvulas de apertura y cierre de la distribución deberá ser de tipo que permita alcanzar o cerrar completamente el régimen total de aplicación dentro de una longitud de recorrido del distribuidor no mayor que 30 cm.

El distribuidor, como un conjunto, debe ser de construcción talque:

La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, novarié más que el ± 5% de cualquier presión predeterminada.
La distribución longitudinal y la transversal en cualquier trecho de 5 cm de ancho no varíen más que el ± 7,5 y el ± 15% en relación a los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.

c) La distribución por metro cuadrado no varíe más que ± 5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,50 a 1,0 litros por metro cuadrado.

Calibración y verificación de los distribuidores

Todos los distribuidores deberán ser calibrados y verificados ante la Fiscalización previamente a su uso en la Obra. ElContratista proveerá, a su propio costo el equipo, instalaciones, materiales y asistencia necesaria para realizar la calibración. Las calibraciones tendrán validez por un periodo variable de tres a doce meses, dependiendo de las condiciones de cada caso y tendrán que ser rehechas cuando se noten defectos en el distribuidor o cuando ocurran modificaciones o daños en las piezas del mismo. A las operaciones de calibración se anticiparán las de limpieza detanque y tuberías de flujo de asfalto.

7.4 MATERIALES

El material asfáltico a ser empleado será asfalto diluido RR2C sinpolímero.
La tasa de aplicación será aquella que pueda ser absorbida por el material subyacente en 24 horas, debiendo ser determinada experimentalmente en obra. La tasa de aplicación variará desde 0,5 a 0,8l/m². Los materiales asfálticos deberán satisfacer los requisitos de la especificación AASHTO M82.

7.5 CONSTRUCCIÓN

7.5.1 Preparación y limpieza de la superficie

Previamente al riego con el material bituminoso,la base deberá ser cuidadosamente preparada.Toda la tierra, polvo o material suelto y otros material es extraños deberán ser

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Removidos conforme sea más conveniente. Si la Fiscalización lo requiere, la superficie será levemente humedecida. En el caso que exista en la superficie tierra con humedad retenida, ellas deberán ser removidas con suficiente antelación a la limpieza final para permitir el secado de la superficie.

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser imprimada, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo, a los fines degarantizar la aplicación uniforme del material de imprimación directamente sobre la base.

Si fuere estimado necesario por la Fiscalización, la superficie previamente barrida será levemente humectada con agua, inmediatamente antes de la imprimación, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.

7.5.2Temperatura

La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. La faja de viscosidad recomendada para el asfalto diluido esde 20 a 60 seg.Saybolt-Furol.

7.5.3 Riego

El riego de imprimación deberá ser aplicado tan pronto como sea posible después que la superficie haya sido preparada y se encuentren suficientemente secas. Para la obtención de la necesaria uniformidad de aplicación del material bituminoso en todos los puntos de la superficie, el Contratista deberá observar todoslos requisitos pertinentes establecidos a continuación.

El material bituminos o calentado a la temperatura que fuere especificada, será enseguida aplicado por medio del distribuidor de asfalto, siendo rigurosamente indispensable que se tomen todas las providencias necesarias para obtener distribución uniforme en todos los puntos.

La aplicación deberá hacerse a la temperatura fijada en las Órdenes de Trabajo y con presión suficiente y ajustada en el conducto de riego de manera que suministre una distribución correcta a través de cada boquilla, sin provocar el estriamiento. En general, será requerida una presión que suministre unos 60 litros por minuto.

Con el fin de evitar el traslape de materiales bituminosos en las juntas entre dos aplicaciones subsiguientes, antes de iniciar la aplicación se deberá recubrirla superficie desde la junta para atrás con el papel de construcción (cizalkraft) por una distancia suficiente (por lo menos 90 centímetros) comopara que el conducto de riego inicie el riego y esté operando con fuerza completa cuando fuere alcanzada la superficie a ser tratada. El distribuidor deberá estar en movimiento con velocidad deseada para la distribución en el momento que atraviesa la extremidad de aplicación anterior del material bituminoso. Serán prohibidos arranques del distribuidor en el momento de iniciar el riego. El conducto deberá ser cerrado instantáneamente en cada junta de construcción para asegurar una junta en línea recta y la aplicación en régimen total del asfalto hasta la junta. Si fuere necesario, para evitar goteos, se colocará una caja de goteo por debajo de las boquillas en el momento de cierre de la aplicación o se cubrirá la superficie después de la junta con papel de construcción.

Con el objeto de garantizar un riego uniforme, se regulará la distribución del material bituminoso y se dejará suficiente cantidad del mismo en el distribuidor al fin de cada

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Aplicación para evitar fallas en la distribución, y se ajustará y revisará frecuentemente el ángulo de las boquillas y la altura del conducto de riego. Si la altura del conducto varia más de 6,5 cm entre el distribuidor cargado y descargado, el chasis del mismo deberá ser amarrado o bloqueado al eje del camión para mantener constante la altura del conducto de riego por encima de la superficie de la carretera. De producirse interferencia de cualquier boquilla, el riego deberá ser suspendido inmediatamente, y medidas correctivas tomadas antes del reinicio.

Las operaciones del camión distribuidor serán fijadas por medio de pruebas o experimentos realizados en zanjas especialmente construidas para ese fin, en las proximidades de las instalaciones de precalentamiento y almacenamiento del asfalto. No serán permitidos experimentos del mismo sobre la plataforma.

No se permitirá operar el distribuidor sin choferes y operarios competentes. El Contratista deberá substituir inmediatamente aquellos que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos otras lapes de material aplicado, u otros defectos que ocasión en la aplicación no uniforme del material bituminoso. Durante las aplicaciones bituminosas, las superficies de obras de arte y edificaciones adyacentes en los cruces de ciudades, deberán ser protegidas de manera a evitar que sean salpicadas o manchadas. Para retocarlos puntos eventualmente no cubiertos por el distribuidor, deberá usarse un esparcidor manual para aplicar el asfalto necesario.

La cantidad o cantidades de material bituminoso serán indicadas en las Órdenes deTrabajo, debiendo estar comprendidas entre 0,5 y 0,8 litros por metro cuadrado. Se hará esparcimiento manual en la imprimación de pequeñas zonas de la superficie o áreas inaccesibles en las cuales la aplicación inicial haya fallado.

La cantidad adecuada de material asfáltico a ser aplicado es la máxima que, bajo condiciones favorables del tiempo, será completamente absorbida por la superficie imprimada 24 horas después de su aplicación.La Fiscalización determinará la cantidad de asfaltopor metro cuadrado a emplearse, admitiéndose variación de hasta 10% para menos. Deberá ajustarse la altura de la barra de distribución como consecuencia de la pérdida de peso del tanque distribuidor durante la ejecución del riego.

La imprimación no deberá ser ejecutada sobre superficie mojada o cuando la temperatura ambiente estuviera a menos de 4ºC.a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas fuesen desfavorables.
Antes de 24 horas de la aplicación del material bituminoso o antes que la imprimación haya penetrado en la capa entratamiento y ésta presente la superficie seca, no será permitido e ltráfico sobre la superficie imprimada. A criterio de la Fiscalización, el trecho imprimado y curado será abierto al tráfico.

Cuando sea necesario mantener el tránsito sobre la plataforma durante las operaciones de imprimación, la aplicación de la película se hará en fajas de medio ancho dejándose curar antes de imprimarla otra mitad. Cuando fuere aplicada en dos mitades, la segunda aplicación deberá traslapar muy ligeramente la primera.

7.5.4 Curado

Las superficies regadas con el riego de liga permanecerán en reposo, hasta la cabal evaporación del solvente, no siendo permitido ningún tráfico sobre las mismas. Cualquier área en que el riego deliga haya sido dañada portránsito o por las operaciones del

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Contratista, deberá ser reparada después de la remoción de todo el material suelto de manera que toda la superficie quede en condiciones lisas y uniformes. Las posibles formaciones depelículas no adherentes deberán ser removidas de la superficie regada y los lugares respectivos deberán ser reimprimados si fuere necesario.

7.5.5 Control Tecnológico

a) Calidadde asfalto

De cada partida de material asfáltico o cuando la Fiscalización juzgue conveniente, se practicará la forma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en las especificaciones de la norma mencionada en 40704.
El control a realizar constará de:

1ensayo de viscosidad Saybolt-Furol, para toda carga que llegue a obra;
1ensayo de punto de inflación por cada100 toneladas;
1ensayo de destilación por cada carga entregada en obra

b) Control de cantidad.

Si no fuere posible controlar la cantidad aplicada del material bituminos o por el pesaje del camión distribuidor, antes y después del riego, para ese control se utilizará una regla graduada que pueda indicar directamente, por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque antes y después del riego, la cantidad de material empleado.

c) Uniformidad longitudinal

Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0, 25m^2 de forma rectangular o cuadrada colocadas cada 100 metros en la línea central y laterales de la faja a imprimar. Comparando el pesodel asfalto recogido se determina el grado de uniformidad de riego.

7.6 MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de material asfáltico a ser pagada será determinada por metros cuadrados de superficie regada con riego de liga, medida en obra y aceptada por la fiscalización.

7.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripta más arriba serán pagadas al precio unitario Contractual correspondiente al **Ítem“Riego de Liga”**. Este precio y pago constituirá la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, transporte, materiales, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por completado el Ítem.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

8. REGULARIZACION CON CONCRETO ASFALTICO (60 Kg/m2)

8.1DESCRIPCIÓN

La “Regularización de calzada con Concreto Asfaltico”, provendrá de una planta de mezcla en caliente y se ejecutará aplicando el consumo indicado en los Planos sobre la base a ser regularizada, sea esta una base empedrada, una base antigua de concreto asfaltico o una base antigua de hormigón hidráulico, en el ancho indicado y cumpliendo todas las prescripciones de la presente especificación y órdenes de laFiscalización.

8.2 MATERIALES

8.2.1 Agregado Pétreo Grueso (Retenidoenel TamizNº10).

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización. Deberá acusar un desgaste en el ensayo “Los Angeles”(AASHTO T96-70) inferiora 25%. Suspartículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad.

Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12%, en 5 ciclos. El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0,5.
La piedra utilizada en la trituración será sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

8.2.2 Agregado Pétreo Fino (PasanteTamizNº 10)

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arena silícea natural proveniente de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo, álcalis, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial y suíndice de plasticidad será nulo. El ensayo de equivalente de arena deberá serigual osuperior al 45%.

8.2.3 Mezcla de losAgregados Pétreos

La composición del concreto bituminoso deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

Tamiz	Porcentajeque pasa
	Regularizacion
1”	-
3/4”	100
1/2"	80- 100
3/8”	70- 90
Nº 4	50- 70
Nº 8	35- 50
Nº 30	18- 29
Nº 50	13- 23
Nº100	8-16
Nº200	4-10

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz Nº30 tendrá índice de plasticidad nulo.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

El contenido de humedad de la mezcla enseco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (0,50%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

8.2.4 Materiales Bituminosos Sólidos (CementosAsfálticos)

Serán homogéneos, libres deagua y no formarán espuma al ser calentados a175ºC. Cumplirán con las siguientes exigencias cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados.

CARACTERÍSTICA	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODODE ENSAYO
Penetración (25º C.100g, 5 seg.)	50	60	AASHTOT49-89
Ductilidad (25ºC. 5cm/min.). (cm.)	100	--	AASHTOT51-89
Punto de inflamación (Cleveland, vaso abierto) (º C).	232	--	AASHTOT48-89
Ensayo en película delgada: pérdida por calentamiento a 163ºC durante 5hs (%).	--	0,8	AASHTOT119-82
Penetración retenida (25º C100 gr 5 seg.) % del original.	50	--	AASHTOT49-89
Ductilidad del residuo (25º C.5 cm/min).	75	--	AASHTOT51-89
Solubilidad en c.c. 14(%)	99	--	AASHTOT44-89
Cenizas (%)	--	1,0	--
Ensayo de Oliensis	Negat.		AASHTOT102-68
Temperatura de aplicación (Grados Centígrados)	135	155	

8.2.5 Aditivo Mejorador de Adherencia

De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado.

El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de la adherencia será incluido en el costo del material asfáltico, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

8.2.6 Materiales Pétreosa Emplear

Antes de comenzar los trabajos y con suficiente anticipación el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos a emplear adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicosy granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

8.2.7 Cantidad de Materiales a Emplear

El material bituminoso será empleado en porcentaje en peso con respecto al peso total de la mezcla, en cantidades comprendidas cumpliendo la siguiente limitación:

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Para mezcla bituminosa C.A. (50-60), porcentaje en peso con respecto al peso total de la mezcla:
Regularización: 2,5% -4,5%

8.2.8 Características de la Mezcla Bituminosa

Ensayada la mezcla por el método Marshall ASTMD-1559 acusar á los siguientes valores:

CARACTERÍSTICAS	Regularización
Número de golpes por cara de la probeta	75
Estabilidada 60º C (kg); igual o superior a	500
Fluencia (mm)	2,0-4,5
Vacíos totales (%)1/calculado sobre la base del peso específico efectivo de la mezcla de áridos (Método de Rice) (AASHTO T-209).	3-8
Relación "Betún-Vacíos"(%)	65-75
Estabilidad remanente, después de 24 horas de inmersión en agua a 60º C con respecto a la estabilidad. Marshall (%)	80
Relaciónes tabilidad- fluencia(kg/cm)	1.900/3.000

Deberá evitar setendencias a lograr estabilidad máxima coincidente confluencias mínimas.

Composición de la mezcla

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalizacióncon suficiente anticipoala iniciación de los trabajos, aprobación de su "Fórmula para la mezcla en obra", en la cual consignará:

Una única granulometría para los agregados pétreos, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores estén comprendidos dentro de los límites establecidos.
El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.
Los resultados del ensayo Marshall efectuado con la mezcla propuesta.
Desgaste los Ángeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos, peso específico efectivo (Método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

Si la "Fórmula para la mezcla en obra" fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

PasandoTamiz 8 y superiores: más o menos 4% (cuatro por ciento).
Pasando portamices intermedios entre N°8 y 200 más o menos 3% (trespor ciento).
Pasando porTamiz N°200: más o menos1,5% (uno y medio por ciento).
Paraelmaterial bituminoso: más o menos 0,3% (tres décimas de por ciento).
Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras especificadas.

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

8.3 EQUIPO

Las unidades de equipo a emplear serán previamente aprobadas por la Fiscalización, debiendo conservarse siempre en condiciones aceptables de trabajo. En caso de mal funcionamiento, deberán ser reemplazadas.

La planta a emplear se deberá cumplir con los siguientes requisitos

Facilidades de almacenaje: estará ubicado en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte de material. Deberá existir espacio suficiente para apilar separadamente cada medida de agregado requerida.
Equipo cargador de agregados pétreos: será de tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación sin segregación apreciable de los mismos.
Alimentación de agregados pétreos. Tendrán diseño y serán de tipo frontal a tambor reciproco. Deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea aproximadamente proporcional al peso en que cada uno de los agregados entre en la mezcla. El sistema de alimentación de agregados debe poder suministrar el agregado pétreo total separadamente, al menos entres (3) agregados, en la proporción aproximadamente adecuada. Cuando se use más de un alimentador los mismos estarán sincronizados entre sí para producir un chorro y proporción adecuados de los agregados componentes.
Secadores: lasplantas serán equipadas con un sistema rotativo secadora cilindro simple o doble, capaz de secar y calentar todos los agregados pétreos a las temperaturas requeridas y hasta alcanzar el contenido de humedad especificado en estas especificaciones.
Zarandas: las zarandas usadas para separarlos agregados pétreos deberán serde tipo vibratorio y podrán separar los agregados a lavelocidad normal.
Tolvas: Estos dispositivos para almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos. Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimentos separados, de tales volúmenes, cada uno que pueda asegurarse el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

Cada compartimento tendrá ubicación y forma tal que se evite el derrame del material de uno de ellos en otro. Habrá un conducto de descarga para el material que sea rechazado por ser de mayor medida que el correspondiente a cada compartimento.

El dispositivo de control de chorro de cada agregado permitirá asegurarque cuando la cantidad de éste que entre al depósito de la balanza ha sido alcanzada, aproximadamente, se pueda continuar lentamente el suministro de los mismos en pequeñas cantidades, además de permitir un cierre preciso.

La capacidad total de las tolvas de almacenaje no será inferior a 20 (veinte) toneladas:

La planta mezcladora dispondrá de los termómetros y pirómetros necesarios para el control de la temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones.
Equipo para el pesaje de los agregados pétreos: deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Tendrá una capacidad al menos dos veces el peso del material a ser pesado:la capacidad en el volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para el pastón, sin necesidad de enrasarlo a mano.
Las balanzas deberán estar construidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones.
Las balanzas y sus plataformas estarán construidas en tal forma que laFiscalización pueda realizar su cometido fácilmente y con relativa seguridad.
Las balanzas podrán ser del tipo resortes y lectura directa en cuadrante o bien del tipo de palancas múltiples, una palanca para cada tamaño de agregado. En el caso de emplearse balanzas de este último tipo deberán estar provistas de un dispositivo para equilibrar la misma al comienzo de los pesajes y para indicar con precisión cuando se hallegado a la posición de equilibrio durante los pesajes.
Este último deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para la fiscalización desde la plataforma de mezclado. En cualquier forma, el dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas contará con la aprobación de la Fiscalización además de satisfacer los requerimientos de la oficina de Pesas y Medidas. Asimismo deberán tener en cualquier caso una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso que admite la mezcladora.
Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como unidad integral de la planta.
Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados y el material bituminoso junto con las balanzas de cualquier clase, serán aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidos a cualquier equipo operatorio en forma que el error de los pesajes con el completo movimiento de la planta n oexceda de 2% (dosporciento) en cualquier operación particular ni supere al 1,5% (uno y medio por ciento) para su pastón completo.
El Contratista proveerá para el uso en pruebas en las distintas balanzas, una pesa “standard”de25 (veintey cinco) kilogramos por cada 250 (doscientoscincuenta) kilogramos de capacidad d ebalanza en el pastón para cada material individual.

Equipo para el pesaje y medida del material asfáltico completamente suspendido de una balanza sin resortes, o bien de un dispositivo medidor. El recipiente deberá tener una guarnición con circulación de vapor o aceite, o estar calentado por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aberturas con largo no menor de las tres cuartas partes de la longitud del mezclador. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el periodo del mezclador con los agregados pétreos ha empezado. Lacapacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendido entre un 10 y un 20% de la capacidad del mezclador.

Si se usa dispositivo automático medidordebe serde diseño aprobado.Estará proyectado para asegurar que sea suministrada exactamente la cantidad del material bituminoso requerido.

Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

Mezcladora

La mezcladora será del tipo “molino rotativo gemelo ”con diseño aprobado y capacidad mínima para 3.000 (tres mil) kilogramos de mezcla elaborada: la cantidad dematerial a ser mezclado no excederá de los límites de capacidades que haya fijado el fabricante de la planta.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Estos límites en cualquier forma no serán aceptados sin control de la Fiscalización, si lo creyera necesario.

Si en opinión de la Fiscalización, la mezcladora no produjera eficientemente la cantidad límite establecida por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera se rcoordinada debidamente para su capacidad límite con las otras unidades de la planta, la Fiscalización podrá ordenar la reducción del peso del pastón hasta que la eficiencia deseada sea alcanzada.

Si no está indicada la capacidad máxima, la misma será determinada por la Fiscalización calculando el volumen neto por debajo del centro del eje de la mezcladora la circulación de vapor o aceite. La guarnición para la circulación de vapor o aceite, la mezcladora tendrá los dos ejes gemelos equipados con suficiente número de paletas a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si lavelocidad del giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde a los límites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la Fiscalización. El claro que dejarán entre sí las paletas no excederá a 19 mm. Si es mayor, será reemplazado uno a ambos juegos de paletas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

Tanque de almacenaje de asfalto

Tendrá capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estará equipado con serpentinas de circulación de vapor o aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140º C y 190º C. No sepermitirá que el fuego sea aplicado directamente al tanque.

El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitiruna exacta y continua circulación del mismo durante el período de funcionamiento.

Tendrá un termómetro graduado desde 100º C hasta 210ºC el que estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. El termómetro deberá poder ser observado fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso, o el encargado del mismo.

Alternativa para dosificar los materiales en volumen

En lugar de la dosificación en peso de los agregados y asfalto, como sei ndica en los apartados anteriores, se permitirá la dosificación en volumen con tal que el sistema usado permita obtener una mezcla uniforme de la misma consistencia con respecto a la graduación contenida de asfalto y humedad, tal como se especifica para estas operaciones.

Se negará la conformidad para un equipo “continuo”si a juicio de la Fiscalización puede malograrse la producción de una mezcla satisfactoria. En caso de que el Contratista elija una mezcladora de tipo“continuo”, la preparación correcta de cada medida de arenado introducidos en la mezcla será alcanzada desde los depósitos de almacenaje por medio de un tipo de graduador continuo que cuente con compuertas calibradas y ajustables, las que proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos en proporción al material bituminoso y preparados tal que la proporción de cada medida pueda ser ajustada separadamente.

La mezcladora estará equipada en este caso con un tipo aprobado de bomba medidora, la cual introducirá el material bituminoso dentro de la misma en la proporción especificada. La bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora estarán relacionados y sincronizados ental forma que mantengan una relación constante.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

En eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que mantenga una relación con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por el ajuste del volumen del agregado a través de las compuertas de control.

La planta poseerá un sistema de señales para indicar cuando el nivel del material de cada compartimento de la tolva alcanza la capacidad mínima.

No se permitirá el uso de la planta mientras el sistema de señales no se encuentre en condiciones satisfactorias de trabajo.

La planta estará equipada en tal forma de permitir que la Fiscalización pueda calibrar satisfactoriamente todas las compuertas de dosificación con envases por peso. Laplanta incluirá una mezcladora continua “molino rotativo gemelo” que sea aprobada, capaz de producir pastones uniformes dentro de las tolerancias de la mezcla “mezcla en obra” fijadas en esta Especificación.

Las paletas de la mezcladora serán de un tipo ajustable para posición angular sobre los soportes y reversibles a fin de retardar si fuera necesario el chorro de mezcla. La mezcladora llevará una tabla del fabricante que consigne los contenidos volumétricos netos de la máquina a diferentes alturas, inscriptas en un indicador e igualmente, que muestre la velocidad operativa de la planta.

A menos que sea requerida de otra forma, la determinación del tiempo de mezclado será efectuado “conmétodo por peso” bajo la fórmula consignada a continuación. Los pesos serán determinados en la obra por medio de ensayos llevados a cabo por la Fiscalización.

$$\frac{\text{Capacid.muerta molino gemelo en kg}}{\text{Tiempo de mezclado en segundos}} \quad \text{Produc.molino gemelo en kg/seg}$$

Recuperador de finos

La planta, ya sea por peso o volumen, estará equipada con un recuperador de finos (colector de polvo) de tipo ciclónico u otro sistema aprobado por la Fiscalización. Este dispositivo funcionará en forma tal de eliminar el material fino recogido o retornado uniformemente a la mezcla en el elevador de los agregados calientes, de acuerdo a lo que la Fiscalización disponga.

Transporte de la Mezcla Bituminosa|

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volquetes equipados con caja metálica de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosén o productos similares para este objeto.

Cuando la Fiscalización lo requiera, por razones justificadas, cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte al camino. La lona deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y podrá asegurarse a los costados y parte trasera del volquete durante el transporte de la mezcla.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Terminadora Asfáltica

La máquina de distribución y terminado debe operar sin guía. Será de propulsión propia y de tipo aprobado por la Fiscalización .No se permitirá el uso de una máquina de dispositivo mecánico anticuado o defectuoso.Tendrá mecanismos que permitirán que el espesor total de cada capa de mezcla sea colocado en el ancho mínimo de 3,00 (tres) metros extensibles a 4,50 m (cuatro metros con cincuenta centímetros) y tendrá dispositivos de compensación para ajustar el espesor de la mezcla al que sea necesario colocar.

Estará equipada con una tolva y un sistema atornillo sin fin de tipo reversible, u otro de resultado equivalente, para distribuir la mezcla delante del enrasador.

El enrasador tendrá dispositivos de movimiento horizontal y que operen por corte, amontonamiento u otra acción que sea efectiva para las mezclas que tengan la trabajabilidad adecuada y tal que se obtenga una superficie terminada detextura uniforme. La velocidad de movimiento de enrasador será tal que produzca entre 10 y 20 oscilaciones porminuto. El movimiento transversal del mismo deberá ser ajustable entre 5 y 15cm. El frente de los enrasadores y dispositivos de terminación estará provisto de tornillos ajustables en la punta entre secciones para permitir seguir las variaciones proyectadas del perfil transversal.

La terminadora contará condispositivos de juntas para suavizar y ajustar todas las juntas longitudinales entre fajas adyacentes de carpeta de capas del mismo espesor. La terminadora del enrasador, el cual será utilizado cuando se inicie la jornada de labor con la máquina fría, o cuando sea necesario mantener una temperatura adecuada. La máquina distribuirá la mezclabituminosa sinraspado de la superficie, la cual deberá quedar completamente lisa, con la sección transversal adecuada, libre de huecos, ondulación transversal y otras irregularidades. La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre 1 y 6 metros por minuto. Estará equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección y tendrá velocidades de translación hacia adelante y hacia atrás no inferior a 30 metros por minuto.

El esparcido del concreto asfáltico para la regularización se podrá efectuar con motoniveladora.

Aplanadoras Mecánicas

Serán de tres ruedas o tipo tándem mayor a 8 toneladas.

La aplanadora estará provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma, pérdidas de combustible o lubricante.

El empleo de rodillos tándem de tres ruedas será aceptado siempre que los mismos tengan la maniobrabilidad adecuada para las operaciones de compactación y cumplan con los requisitos de los rodillos tándem de dos ruedas. El uso de rodillos vibrantes será permitido, debiendo la fiscalización aprobar sus características y su velocidad y frecuencia de vibración durante las operaciones.

Rodillo Neumático Múltiple

Será de dos ejes y cinco ruedas como mínimo en el eje posterior y no menos de cuatro en el delantero dispuestas enforma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo (peso de 8 a 15 tn). La presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 3,50 kg/cm² (50

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

lbs/pulg²) y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 kg/cm de ancho de la llanta de rodamiento.

Elementos Varios

Durante la construcción de la regularización con concreto asfáltico se dispondrá en obra de: palas, rastrillo, cepillos de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta Especificación sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

8.4 FORMA DE EJECUCIÓN.

a) Limpieza de la Superficie a Cubrir

Como tarea previa a laejecución de la regularización con concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

b) Ejecución de un Riego de Liga

Finalizada la operación de limpieza, seprocederá a ejecutar un “riego de liga” sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, en las cantidades establecidas anteriormente.

El trabajo se efectuará tomando precauciones de rigor especialmente en lo referente a temperatura de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capasen la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo elancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propieda desligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de éste periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada anticipación, ni muy próxima a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

c) Preparación de la Mezcla Bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de10ºC durante su empleo.

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155 ºC y 185°C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación se introduce el material bituminoso caliente previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total; ésta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

La temperatura de la mezcla a la salida del mezclador nodebe ser superior a149 °C.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

d) Transporte de la Mezcla Bituminosa

Se llevará a cabo en camiones volquetes.

e) Distribución de la Mezcla

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si estas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.
La temperatura mínima de distribución de la mezcla será de 120ºC.

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminadora fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado. También se podrá realizar la distribución de la mezcla asfáltica con motoniveladora.

Tanto las juntas longitudinales como transversales, que se producen durante la progresión del trabajo y altérmino de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical.

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzada, etc., donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, ejecutado el corte vertical de los bordes se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga. Al empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción, se elevará la temperatura de aquellas con pisones de hierro previamente calentados.

f) Cilindrado de la Mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y/o aplanadora mecánica, comenzándose apenas latemperatura de la misma permita.

g) Librado al Tránsito de la Regularización

Terminadas las operaciones constructivas de la regularización podrá librarse al tránsito

h) Limitaciones Impuestas por el Clima

Los trabajos de regularización con concreto asfáltico se podrán llevar a cabo cuando la temperatura a la sombra no sea inferior a10ºC o durante días lluviosos.

8.5 CONTROLES.

Las muestras de los agregados pétreos se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, quien no tendrá a su cargo los gastos de ensayos en el laboratorio de Fiscalización.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

a. M u e s t r a s

a.1 Agregados pétreos:

Siguiendo indicaciones de laFiscalización, cada 200 (doscientas) toneladas de concreto asfáltico se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos que la componen y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

a.2 Materiales bituminosos:

Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización,cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminosollegadoa laobray encadatipo,setomarán muestras para remitirallaboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlosa ensayo.Para losasfaltossólidos (cemento asfáltico) las muestras seránde1(un)kilogramoy secolocaránen envasedehojalata herméticamentecerrado.

a. 3 Mezcla bituminosa:

De acuerdo a instrucciones de la Fiscalización cada 200 (doscientas) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de las mismas y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

a. 4 Control de temperatura:

Salvo órdenes de la Fiscalización y de acuerdo a lo especificado en "Preparación de la Mezcla Bituminosa" y "Distribución de la Mezcla" se deberá tomar por cada día de producción de la planta, 4 medidas de temperatura en los siguientes lugares, debiendo satisfacer los límites especificados:

Del agregado en el silocaliente
Del cemento asfáltico en lausina
Enel camión, a la salida del mezclador
En la pista, en ocasión de la distribución de la mezcla y en el inicio de la compactación

a.5 Recuperación de asfalto:

La Fiscalización determinará las secuencias o la operatividad de tomar muestras para la determinación del ensayo de recuperación de asfalto, según norma de ensayo V.N.E.–69 admitiéndose una tolerancia de 0,3% de variación del porcentaje de cemento asfáltico fijado en la fórmula de mezcla. De los agregados resultantes de las extracciones, se hará un ensayo de granulometría debiendo encuadrarse la curva granulométrica dentro de las tolerancias especificadas.

b. E n s a y o s

b.1 Tamizado de los agregados:

Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices precedentemente especificados. Los ensayos se harán de acuerdo al método AASHTOT 27-88.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

b.2 La determinación del contenido de sales:

En el agregado pétreo fino: la muestra se ensayará según “Método de Campaña para la determinación de Sales solubles y sulfatos en suelos, estabilizados y suelos granulares” de acuerdo con la Norma V.N.E.18-89. El resultado del ensayo seconsiderará satisfactorio si el contenido de sales es ≤1% (uno por ciento).

b.3 Ensayo del índice de plasticidad:

La fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz Nº40 se ensayará según el procedimiento AASHTOT 90-87. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

b.4 Ensayo de estabilidad Marshall:

Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto en el apartado anterior de este numeral, será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descrita en la Norma ASTM D1559-71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder a este ensayo ya lo dispuesto en el numeral Materiales–Características de la Mezcla Bituminosa.

8.5 MEDICIÓN

La medición de la “Regularización de calzadacon Concreto Asfáltico” se efectuará en toneladas de concreto asfáltico ejecutado y aceptado de acuerdo con estas Especificaciones.

8.6 PAGO

La “Regularización de calzada con Concreto Asfáltico” en la forma especificada más arriba se abonará por toneladas según el Ítem“ Regularización de calzada con Concreto Asfáltico”; el precio será la compensación total por la provisión y transporte de materiales pétreos, cemento asfáltico y mejorador de adherencia, mano de obra y todas las operaciones constructivas y de conservación detalladas en ésta Especificación, incluido el transporte de la mezcla asfáltica y los controles respectivos.
El oferente deberá contemplar en sus costos la eventual reparación de baches localizados en el pavimento tipo empedrado, el realineamiento y eventual reposición de cordones de Hormigón en caso necesario; estos trabajos se consideraran subsidiarios de este Ítem y no serán objeto de medición alguna.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO 0,05 m.

9.1DESCRIPCIÓN

La Carpeta de concreto asfáltico es el revestimiento flexible, que resulta de la mezcla en caliente en usina adecuada, del agregado mineral graduado, relleno mineral (filler) y material bituminoso, esparcido y compactado en caliente sobre la Base imprimada, destinada a recibir directamente la acción deltráfico. La mezcla será esparcida de modo a presentar cuando fuere compactada, el espesor del proyecto, la estabilidad y flexibilidad compatibles con el funcionamiento elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcione seguridad al tráfico. El espesor del concreto asfáltico debe ser de 5 cm.

9.2 MATERIALES

Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz No.8):

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización.
Deberá acusar un desgaste en el ensayo “los Ángeles” (ASSHTOT96 -70) inferiora 25%. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad.
Sometido al ensa y o de durabilidad consulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12%, en 5 ciclos. El índice de cubicidad no deberá ser inferiora 0,5.
La piedra utilizada en la trituración será sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

Agregado pétreo fino (pasa por tamiz No. 8)

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arena silícea natural proveniente de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres d earcilla, polvo alcalino, materias orgánicas o cualquier otra substancia perjudicial y su índice de plasticidad será nulo. Elensayo equivalente de arena deberá ser igual o superior al 55%.

Relleno mineral (filler)

Consistirá en polvo seco de piedra caliza pura con un mínimo de 70% de carbonatos de calcio, obien será cal hidratada o cemento portland. Estará libre de grumos, terroneso materiales orgánicos, debiendo cumplir la siguiente granulometría a ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T37- 70.

Pasa tamiz No. 30	100%
Pasa tamiz No. 50	95-100%
Pasa tamiz No.200	70-100%

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral

La composición del concreto bituminoso deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

Tamiz	Porcentajeque pasa
	Carpeta
1”	100
¾”	80–100
½”	-
3/8”	60–80
Nº4	48–65
Nº8	35–50
Nº30	19–30
Nº50	13–23
Nº100	7–15
Nº200	1–8

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa e ltamiz Nº40 tendrá índice de plasticidad nulo.
El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior a lmedio por ciento (0,50%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

Materiales bituminosos sólidos (cementos asfálticos)

Serán homogéneos libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 175º C
Cuando se ensayen, cumplirán con las mismas exigencias señaladas en estas especificaciones Técnicas.

Aditivo mejorador de adherencia

De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

Antes de comenzar los trabajos, y con suficiente anticipación, el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.
La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

9.3 ESTABILIDAD DELAMEZCLA BITUMINOSA

Ensayada la mezcla para la carpeta, por el método Marshall ASTMD-1559 acusará los siguientes valores:

- Nº degolpes por cara de la probeta: 75
- Estabilidada 60ºC (Kg); igual o superior a: 900
- Fluencia (mm.): 2,0- 4,0
- Vacíos totales (%) (*) 3–5
- Relación “Betún- Vacíos ” (%) 75-85

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

- Estabilidad remanente, después de 24horas de inmersión Enaguaa 60º C con respecto a la estabilidad Marshall (%): 85
- Relación estabilidad fluencia (Kg/cm) mínimo: 2.100

(*) Calculado en base al Peso Específico Efectivo de la mezcla de áridos (método de Rice) (AASHTO T209).

9.4 COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalización, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, aprobación de su "Fórmula para la mezcla enobra", en la cual consignará:

a) Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclado o solo los agregados pétreos, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores están comprendidos dentro de los límites consignados de esta especificación.
b) La relación "filler/betún" a utilizar en la mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumenabsolutodelfillersobrelasumadelos volúmenesabsolutosdelfillermásel cemento asfáltico especificado.
c) El porcentaje enp eso del material bituminoso a emplear.
d) Los resultados del ensayo Marshall efectuados con la mezcla propuesta.
e) Desgastelos Angeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos. Peso específico efectivo (método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

Si la "Fórmula para la mezcla en obra" fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporcionesy granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

a) Pasando tamiz Nº8 y superiores: 4% (cuatro por ciento).
b) Pasando por tamices intermedios entre Nº8y200: 3% (tres por ciento).
c) Pasando por tamiz Nº 200: 1,5%(uno y medio por ciento).
d) Para el material bituminoso: 0,3% (tres décimas por ciento).
e) Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras consignadas

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

9.5EQUIPO

Todo el equipo antes de la ejecución deberá ser aprobado por la fiscalización debiendo estar de acuerdo con estas especificaciones. Los equipos requeridos son los siguientes:

·Esparcidora de concreto asfáltico.
·Compactador Neumático.
·Barredora.
·Compactador liso.
·CamiónRegador de riego de liga.
·Camión Volquete.

9.6CONSTRUCCION

9.6.1 Limpieza de la superficie imprimada:

Como tarea previa a la ejecución de la carpeta de concreto asfáltico se procederá a barrerla

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

9.6.2 Ejecución de un riego de liga:

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecuta un “riego de liga” sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, en las cantidades establecidas para el riego de liga. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación d capas en lainiciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicadose le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa, como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

9.6.3 Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de10ºC durante su empleo.
La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155º C y185ºC, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos;a continuación seintroduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 15 (quince) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total: esta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

9.6.4 Transporte de la mezcla bituminosa:

Se llevará a cabo en camiones volquetes que cumplan con lo establecido.

9.6.5 Distribución de la mezcla:

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si éstas caen dei mproviso se esperará hasta que la superficie haya secado.
La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplirlas condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante
Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminadora fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espeso rcompactado que se ha especificado.

Tanto las juntas longitudinales como transversales, que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical.
En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzadas, etc., donde no pueda

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.

Para formarlas juntas, efectuado el corte vertical de los bordes se pintarán los mismos en toda su altura con riego d eliga. Al empalma rcarpetas antiguas con lanueva construcción, se elevará la temperatura de aquellas conpisones de hierro previamente calentadas.

9.6.6 Cilindrado de la mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

El rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente detrás de la terminadora, variando la presión de sus ruedas de menor a mayor, hasta que la superficie quede lisa. Detrás de él se compactará con la aplanadora mecánica, que cilindrará en forma longitudinal, del centro hacialos bordes y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tresporciento) de la densidad máxima teórica o el 98% (noventa yocho por ciento) de la densidad máxima de75 golpes por cara.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminarlas irregularidades.

9.6.7 Habilitaciónal tránsito de la carpeta

Terminadas las operaciones constructivas de la capa asfáltica, ésta podrá librarse al tránsito después de su completo enfriamiento, con la autorización de la Fiscalización.

3.6.8 limitaciones impuestas por el clima

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a las ombra sea inferior a 8ºC o durante días lluviosos.

9.7 CONTROLES

Las muestras de lo sagregados pétreos y relleno mineral se tomarán del campo y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correránpor cuenta del Contratista, teniendo la Fiscalización el derecho de hacer todos los ensayos.
Las muestras de materiales bituminosos se transportarán al laboratorio que indique la Fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista.

9.7.1 Muestras

a) **Agregados pétreos**: siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de los distintos agregados

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Pétreos y relleno minera lque la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tornarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometríao a la naturaleza de los agregados.
b) **Materiales bituminosos**: Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60(Sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y encada tipo, se tornarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin desometerlos a ensayos. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1(un) kilogramo y se colocarán en base de hojalata herméticamente cerrados.
c) **Mezcla bituminosa:** de acuerdo a instrucciones de laFiscalización, cada130 (ciento Treinta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, setomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si laFiscalización así lo ordena.
d) **Capa compactada**: Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativasde dicha superficie, donde se desea determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas especificaciones
e) Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

9.7.2 Ensayos

a) Tamizados de los agregados: cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados. Los ensayos se harán de acuerdo con el método AASHTOT 27- 70.
b) Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino: la muestra se ensayará según el procedimiento descripto en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de "Procedures forTestingSoils" (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1% (uno por ciento) o menos.
c) Ensayo del índice de plasticidad: la fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz Nº40 se ensayará según elprocedimiento AASHTOT90-70. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.
d) Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad: la densidad máxima teórica se calculará por la fórmula siguiente:

$$D_{máx} = \frac{100}{\frac{p1}{g3} + \frac{p2}{} + \frac{p3}{gn} + \ldots + \frac{pn}{}}$$

g1 g2

Donde:

p1, p2, p3 .. pn= porcentaje en peso que interviene cada material pétreo, relleno mineral ybituminoso

gl,g2,g3... gn= peso específico absoluto de cada material componente.

En cuanto al porcentaje de densidad, el mismo está dado por la expresión:

$$\%Densidad = \frac{G}{D_{máx}} \times 100$$

Donde "G" corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída de la calzada (Art. 403B.09.1d). Para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr un porcentaje de densidad segúndispuesto en estas especificaciones
e) Ensayo de estabilidad Marshall: Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descripta en

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

la norma ASTMD 1559-71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto

9.7.3 Condiciones adicionales para la recepción

1. Espesores y anchos

Terminadas las operaciones constructivas y antes de la ejecución de la subsiguiente, se procederá a medir el espesor de cada capa.

2. Controlador de espesores

Se efectuará cada 50 (cincuenta) metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de 10% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 (quinientos) metros lineales por el ancho ejecutado de carpeta,y a su vez dicho promedio no será inferior al espesorespecificado.

3. Control de anchos

Se llevará a cabo cada 25 (veinticinco) metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para la carpeta terminada.

4. Espesores y anchos defectuosos

Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva porcuenta exclusiva del Contratista, quién llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y al aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.

5. Sección transversal

Colocado un gálibo con la sección transversal Indicada en los Planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la carpeta terminada.

6. Lisura

La carpeta terminada no acusará depresiones en su superficie mayores de 5 (cinco) Milímetros con respecto a la regla de 3 (tres) metros colocada en sentido longitudinal.

9.8 CONSERVACION.
9.8.1 Definición:

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta terminada puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

9.8.2 Equipos y materiales:

El Contratista deberá disponer en obra los elementos, equipos y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

9.9 METODO DE MEDICION

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en metros cúbicos de capa de pavimento terminada y recibida de acuerdo con estasEspecificaciones, cuyosvolúmenes serán resultantes de la longitud ejecutada por el ancho por el espesor.

9.10 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem"Carpeta de Concreto Asfáltico"**. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, materiales, inclusive el relleno mineral (Filler), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado los Ítems citados.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

10. SEÑALIZACION HORIZONTAL

10.1DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la demarcación de pavimento con los productos que se indican en la presente EspecificaciónTécnica.
Los criterios a ser adoptados para la demarcación de líneas y figuras en los pavimentos se encuentran detallados en los planos y detalles del proyecto, y los mismosdeberán ser respetados, salvo indicaciones de la Fiscalización.

Esta Sección establece las características que deben reunir los materiales y equipos a utilizar, define los criterios para evaluar el nivel de calidad de las demarcaciones y establece las condiciones de ejecución de la sobras, incluido el control de calidad en todas sus fases.
El carácter retrorreflectante de la demarcación se conseguirá mediante la incorporación de microesferas de vidrio por medio de algunos de los siguientes métodos:

a. D u r a n t e el proceso de fabricación (sólo para termoplásticos), conjuntamente con un sembrado;
b. I n c o r p o r a d o al material previo a su aplicación (premezclado), conjuntamente con un sembrado; o
c. Durante su aplicación (sembrado).

10.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

15.3 MATERIALES

15.3.1 Pinturas

Por pintura se entiende un compuesto líquido pigmentado que se convierte en una película sólida después de su aplicación en capa fina sobre el pavimento. Las pinturas serán sintéticas con bases acrílicas del tipo reflectante y con microesferas incorporadas para la retro reflexión y deberán cumplir con los requisitos de la U.S. Federal Specifications TT-P-115, Tipo IIIo TT-P-87. El Contratista presentará a la Fiscalización, con la debida anticipación, muestras de pintura y un certificado de origenre ferente a su calidad que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la marcación de pavimentos.

Los requisitos básicos para la aceptación de las pinturas deberán contemplar los parámetros de control referentes a: color, resistencia, factor de luminancia, tiempo de secado, envejecimiento artificial, adherencia y poder de cobertura, los cuales deberán ser indicados por el proveedor en su Certificado de Calidad correspondiente.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

10.3.2Micro esferas de vidrio

Son pequeños elementos catadióptricos que, unidos al producto, permiten que la demarcación sea visible cuando es iluminada por las luces del vehículo. Serán de vidrio transparente, sin color apreciable y perfectamente esféricas. Las microesferas de vidrio que se empleen en las demarcaciones deberán cumplir los requisitos establecidos en las Especificaciones ASTDM-D214 o conlos requerimientos de FSSTT-B-1325 Tipo I.La proporción estimada es de 4,0 kg de microesferas de vidrio por cada 9,0 litros de pintura.

TABLA12.1
GRANULOMETRIAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

		PORCENTAJE QUE PASA		
MALLA Nº	**ABERTURA (mic)**	**I (%)**	**II (%)**	**III (%)**
20	850	-	100	98–100
30	600	-	80–100	75–95
40	425	-	-	-
50	300	100	20–50	9–35
70	212	90–100	-	-
80	180	-	-	-
100	150	-	-	-
140	106	10–55	0–10	0–5
200	75	-	0–2	-
230	63	0- 10	-	-

Nota:
Bandal : Para incorporar en pinturas previo a su aplicación.
BandaII: Para incorporar en el material termoplástico o sembrar en pinturas y plásticos en frío.
Banda III: Para sembrar en Termoplásticos.

Eventualmente, se podrá aceptar microesferas de vidrio de granulometría diferente, propuesta previamente por el Contratista y aceptada por la Fiscalización, a fin de mejorarla retrorreflectancia inicial y residual, sin desmero de su adherencia y durabilidad d ela marca.

10.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

10.4.1 Equipos

Los equipos a utilizar en la confección de las demarcaciones de pavimento, dependerán de la clase de material a emplear y del tipo de vía a señalizar. A fin de asegurar una demarcación homogénea y de las dimensiónes estipuladas en el Proyecto, se deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

Sera utopropulsado;
Contar con un mecanismo automático de agitación incorporado;
Contar con un mecanismo automático de control de dosis de aplicación;
Disponer de un sistema independiente de aplicación del producto y microesferas;
Contar con un dispositivo de control automático de espaciamiento y ancho de línea; y
Contar con un dispositivo de control de velocidad.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

10.4.2 Ejecución

La ejecución de obras de señalización horizontal, implica la fabricación en sitio de las demarcaciones de pavimento, mediante el empleo de los equipos, materiales y métodos, previamente seleccionados, autorizados por la Fiscalización. Para lograr este fin el Contratista deberá ralizar las siguientes actividades:

10.4.3 Informe de Programa deTrabajo

El Contratista deberá presentar previo a la iniciación del trabajo uninforme que indique detalladamente su programa a seguir en la ejecución de éste, incluyendo los siguientes puntos:

Fecha de entrega de la totalidad o parcialidad de los materiales;
Lugar de almacenamiento de estos; y
Fecha de aplicación de los materiales.

10.4.4 Señalización y Seguridad de las Obras

Antes de iniciarse la ejecución de la obra, se deberán establecer las medidas de seguridad y señalización para protección del tránsito, personal ,materiales y equipos durante el período de ejecución, y de las demarcaciones de pavimento recién aplicadas durante el período de secado, las que deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

10.4.5 Preparación de la Superficie de Aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la demarcación, se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza superficial para eliminar aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad de la demarcación.
Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, las uperficie a pintar deberán estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño, para
Lo cual se recurrirá a barrido y/o oplado.

La demarcación que se aplique deberá ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, deberá efectuarse algún tratamiento superficial tal como eliminación de la demarcación existente, aplicación de una imprimación u otro que asegure que el pavimento no sufra daño alguno.

10.4.6 Premarcado

Previo a la aplicación de las demarcaciones, el Contratista efectuará un replanteo de ellas, que garantice una perfecta terminación. Para ello se colocarán en el eje de la demarcación o en sulínea de referencia, círculos de nomás de 30mm de diá metro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación de finitiva, separados entre sí por una distancia no superior a cinco metros en curva y diez metros en recta. En casos especiales en quese requiera mayo rprecisión se utilizarán premarcados cada 50 cm.

10.4.7 Limitaciones Climáticas

La aplicación no podrá efectuarse si el pavimento se encuentra húmedo, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5º C o superior a 35ºC, ni tampoco cuando la velocidad del viento supere los 25km/h.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

10.4.8 Aplicación

Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinaly transversal, y un perfilado de líneas. Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme. Antes de su aplicación la pintura debe ser preparada de acuerdo a las especificaciones del fabricante de origen, sin el agregado de solventes aprestos o secativos.

Laaplicación de cualquier pinturaal pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o lo que disponga la Fiscalización.
La pintura se aplicará únicamente sobre superficie perfectamente seca y solo sí,en la opinión de la Fiscalización, las condiciones de tiempo reinante son favorables.

Lapinturaseaplicaráconequiposde rociadopor atomizadorpara rayado, de tipoydiseñoa ser previamente aprobados porla Fiscalización. Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.

Las marcaciones serán debidamente protegidas hasta tanto la pintura esté completamente seca. El Contratista será responsable de este cuidado, disponiendo lo necesario, tales como barricadas, señales, abanderados, para supreservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u obscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.

10.4.9 Control diario de obra

El Contratista deberá llevar diariamente un control de ejecución, en el que figure al menos la siguiente información:

Tipo y cantidad de materiales consumidos;
Tipo de demarcación;
Dimensiones de la demarcación;
Fecha y hora de aplicación;
Temperatura y humedad relativa al comienzo y final de la jornada; y
Cantidad de metros cuadrados (m^2)o metros lineales(m) aplicados.

10.4.10 Controlde Calidad

El control de las obras de señalización incluirá la verificación de lacalidad de los materiales almacenados y en proceso de aplicación, de las dos ificaciones establecidas y de las demarcaciones terminadas. La Fiscalización deberá aprobar los materiales previoy durante su aplicación, dependiendo de los resultados de análisis de laboratorio.

10.4.11 Control de Recepción de los Materiales

Setomarán una o más muestras de cada partida llegada a Obra y además durante su aplicación, y se ensayarán para verificar el cumplimiento de los requisitos básicos y de uniformidad establecidos. En el caso del muestreo durante la aplicación, las muestras de material, exceptuando las microesferas de vidrio, se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. Las microesferas de vidrio se muestrearán por medio de un cuarteo extraído de
Un envase cerrado.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

10.4.12 Control de Aplicación

Durante la aplicación se verificarán las dosis colocadas de los materiales, las dimensiones y espaciamientos de la demarcación y las condiciones climáticas observadas durante la aplicación. El control de las dosis de los materiales aplicados se determinará por diferencia de peso de placas metálicas previamente taradas, colocadas sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará el equipo aplicador.

10.4.13 Controlde Recepciónde DemarcacionesTerminadas

La demarcación terminada se aceptará si se cumplen los requisitos establecidos. De preferencia estos controles se efectuarán en sitio, pudiendo la Fiscalización autorizar la recepción de algunos parámetros especificados mediante ensayos de laboratorio de las muestras enviadas de faena. La ubicación de la demarcación terminada deberá ajustarse a la establecida en el Proyecto.

En caso de incumplimiento de alguno de los requisitos, el tramo afectado deberá ser demarcado nuevamente, previa remoción de la demarcación original mediante un método propuesto por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

10.4.14 Medidas de Seguridad

Durante la ejecución de las obras, elContratista tomará todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, peatones y del personal de faenas.

10.5 MEDICIÓN

Se cuantificará por**metro cuadrado (m2)** de demarcación de pavimento y la mediciónse efectuará según las formas teóricas requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización. No se contemplarán los espacios no pintados entre líneas discontinuasy formas.

10.6 FORMADEPAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem“Señalización Horizontal”**.
La partida incluye todas las demarcaciones de pavimentos realizadas, ya sean líneas, símbolos o leyendas aplicadas sobre lasuperficie de la calzada. El tipo y color de las demarcaciones serán los señalados en el Proyecto. La partida incluye elsuministrode todos los materiales, el equipo, mano de obra, manejo del tránsito pasante, la señalización preventiva y todo otro material producto o actividad que se requiera para la demarcación del pavimento.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

11. PÓRTICOS

11.1 DESCRIPCIÓN

Este Ítem se refiere a la provisión de todos los materiales y mano de obra necesarios para la colocación de pórticos metálicos destinados a fijar por él placas deseñalización, en la cantidad y lugar es indicados en los planos u ordenados por laFiscalización, de acuerdo con estas Especificaciones y Órden esdeTrabajo.
En las placas estarán indicadas:

Las obligaciones, limitaciones, prohibiciones o restricciones del uso de lavía.
Direcciones de puntos de interés, demanera a auxiliar a los conductores en sus desplazamientos, aumentar la seguridad y mantener el flujo de tránsito en orden.
Para la cartelería rige para este Ítem, todo lo especificado en la Sección 4.4.2 Señalización Vertical, de estas Especificaciones.

11.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de la ejecución de esteÍ tem, deberá seguir las indicaciones previas de la Fiscalización que tengan relación con ésta Sección.

11.3 EJECUCIÓN

Paralaejecuciónde lospórticos lasetapasbásicassonlassiguientes:

a) Ejecución de lafundación: comprende la limpieza del terreno, la instalación de los encofrados, colocación de los tornillos de espera, humedecimiento del encofrado y lanzamiento y vibrado del hormigón de las bases, que serán los bloques indicados en el plano o el tipo de fundación indicado a criterio de la Fiscalización.
b) Fijación de las columnas: una vez hormigonados y curados los bloques de fundación se procederá a la colocación y fijación de las columnas metálicas. Esta operación será efectuada mediante los tornillos de espera de acuerdo al proyecto y deberá permitirla correcta posición d elas columnas y su perfecta estabilidad.
b) Montaje de placas y reticulados: las placas (carteles) serán montadas en el reticulado por Medio de tornillos. El izado del conjunto se hará con auxilio de guinches de manera a permitir la fijación de los extremos de los reticulados a las respectivas columnas de sustentación. Las uniones de las diferentes partes de esta estructura se harán pormedio de soldaduras, chapas, planchuelas de hierro y bulones galvanizados.

11.4 MATERIALES

Fundación:
El hormigón utilizado para soporte será ejecutado de acuerdo con lo especificado en la

SECCION “Hormigón Estructural”, para Fck 180 Kg/cm2.

Elementos estructurales:
Los pórticos serán metálicos; tubos de Hierro Galvanizado con diámetros de 6”y 4”, utilizados en donde se indica en el proyecto y el reticulado será armado con perfiles “U” laminados, cortados y soldados.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Carteles y Accesorios de Fijación:

Los carteles serán de delmaterial indicado en la Sección4.4.2 Señalización Vertical, en el apartado 03.2 Tableros y en el apartado 03.3 Lámina reflectante.

11.5EQUIPOS

Todos los equipos deberán ser inspeccionados por laFiscalización, debiendo recibir las aprobaciones correspondientes.
Deberán ser del tipo, tamaño y cantidad que sean necesarios para la satisfactoria ejecución del servicio.

El equipo básico estará compuesto por:

Herramientas manuales, comopalas, azadas, pisones, cortador de hierro, llaves de torque, perforadoras, etc.
Nivel yplomada.
Aparatodesoldadura.
Camiónequipadoconguinche.
Otrosequiposquefuerannecesarios.

11.6 CONTROL

Control Tecnológico:
Todos los materiales utilizados en la ejecución de los servicios deberán satisfacer las Condiciones establecidas en estas Especificaciones.
Control Geométrico y de Acabado:
Elcontrol de las condiciones de implantación y acabado de este dispositivo será efectuado por la fiscalización mediante observaciones visuales.
Aceptación:
La aceptación de los materiales empleados será efectuada por medio de la comprobación de la calidad através de certificados de los fabricantes y/o laboratorio idóneo.
Los servicios serán considerados como aceptados, desde el punto de vista del control geométrico y del acabado, silas diferencias que sepuedan encontrar en las medidas delas Dimensiones y posicionamiento del dispositivo no difieran en más del 10% de las del proyecto.

11.7 MÉTODO DE MEDICIÓN

E l Ítem Pórticos será medido por la determinación del número de **unidades (u)** completase instaladas.

11.8 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Pórtico paraSeñalización.**

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

12. SEÑALIZACION VERTICAL

12.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la provisión e instalación de señalización caminera del tipo vertical lateral y vertical sobre la calzada, incluyendo los postes de sustentación de las primeras y todos los elementos accesorios requeridos.

De no especificarse en el Proyecto otra cosa, los trabajos abarcados en esta sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras, las Normas ABNTNBR13.275 y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos y en éstas Especificaciones.

12.1.1Tipo de Señales

Los tipos de señales incluidas en el Proyecto se encuentran detalladas en los planos y comprenden:

a.- Señales Preventivas.

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras".

Las señales preventivas serán utilizadas durante toda la ejecución de las obras, en los lugares donde sean necesarias y aprobadas por lafiscalización.

Losdiseñosylasleyendasquedebenllevarlasseñalespreventivasseránpresentadosala Fiscalizaciónparasuaprobación.

b.- Señales Reglamentarias.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

c.- Señales Informativas.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

12.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación decualquier tipo.

12.3 MATERIALES

12.3.1 Placas

El tablero de los carteles, especificados en esta Sección, será de metal, tipo chapa galvanizada N°16 u otra similar aprobada, con cantos redondeados, comúnmente utilizado paraseñalización. Deberá ser resistente, liviano, de buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y de cantos redondeadas de 38 mm. De radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcióinar perfecta adherencia a la pintura reflectante.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

12.3.2 Láminas reflectantes

Las placas deberán cubrirse por el anverso con láminas retro reflectantes. Estas láminas, incluyendo los requisitos de tipo, color, contraste y niveles mínimos de retroreflectancia, y los requisitos de textos, ribetes, números, flechasy símbolos, deberán cumplir con lo establecido en las normastécnicas vigentes de la Direcciónde Vialidad del M.O.P.C.y en el Proyecto.
Los tableros llevarán adheridos láminas reflectantes autoadhesivas, grado técnico de ingeniería, serie 3200, del tipo"Scothlite"BrandReflectiveSheetingU.S.A.o similar aprobado.
Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

- Amarillo : 3271
- Blanco : 3270
- Verde : 3277
- Rojo : 3272
- Azul : 3275

El Contratista deberá realizar la presentación del Certificado de Calidad de los materiales que pretenda utilizar y que garanticen e lbuen resultado del producto final. En el mismo se deberá indicar procedencia del material y características técnicas generales y deberá estar acompañado de una muestra de cada tipo de materiales ofrecidos en tamaño de 0,20 x 0,30m.

12.3.3 Postes

Los postes serán de perfil “U”, laminadosen frío, multiperforados, con las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

12.3.4 Hormigón

El relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación deberá efectuarse como hormigón del Tipo indicado en los planos o el estipulado por la Fiscalización, el cual deberá cumplir en lo referente a confección y manipuleo con lo dispuesto en el Apartado **“Hormigón estructural”**.

12.3.5 Símbolos y leyendas

El Contratista someterá con suficiente anticipación para la aprobación de la Fiscalización el sistema para la identificación de los símbolos y leyendas.

12.3.5 Pinturas

El reverso de todos los tableros serán pintados en color opaco y la parte del poste destinada a quedar bajo tierra llevará alguna pintura bituminosa aprobada por la Fiscalización. El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHTOM-70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

12.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Toda la señalización caminera descrita en esta Sección se instalará en la ubicación y con la mínima altura señalada en los antecedentes del Proyecto, con respecto a la distancia horizontal entre la orilla interior de la placa y el borde exterior de la banquina o pavimento, y la altura entre la parte inferior de la placa o estructura y la rasante de la plataforma del camino, respectivamente. Estas dimensiones varían según se trate de caminos Principales o

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Secundarios, zonas rurales o urbanas, tipo de señale incluso si el lugar de instalación se encuentra en corte o terraplén.

En caso que el Proyecto no lo señale, se considerarán al menos las siguientes condiciones mínimas de instalación:

- En el caso de señalización vertical lateral en zonas rurales, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,50 m. del borde de la banquina y a 1,20m. del borde de la calzada cuando no exista banquina. Asimismo, el borde inferior de la placa deberá quedar a 1,50 m. sobre la calzada. En el caso de zonas urbanas, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,30m. del borde de la calzada y el borde inferior de la placa a 2,00m. sobre la calzada.
- En el caso de señalización vertical sobre la calzada (pórtico para señalización), el borde inferior del terreno o de la estructura que la sustente, deberá ubicarse como mínimo a 5,50m sobre la rasante del camino.

La profundidad y área mínima de las excavaciones para la instalación de postes sustentadores de señalización vertical lateral, se ajustarán a lo señalado en el Proyecto. En todo caso, la profundidad mínima de empotramiento de los postes será de 0,50m.Con el objetivo de que la señal quede correctamente afirmada, el hueco no ocupado por los postes deberá rellenarse con hormigón del Tipo previsto en los planos y que cumpla con lo establecido en el Apartado **"Hormigón Estructural"**. Deberá conseguirse la perfecta verticalidad de los postes y correcta presentación del tablero.

En el caso de señales relativas a puentes y estructuras afines se deberán considerar delineadores verticales y señales informativas de identificación de las estructuras, con indicación del nombre del puente y rol del camino, en ambas entradas del puente.
Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente fijadas al poste.

En el caso de señalización vertical sobre la calzada, la construcción de los portaletreros, las fundaciones y su instalación se regirán por los planos y especificaciones propias de cada Proyecto e indicados en el **Ítem"Pórtico para señalización"**.

12.4.1 Confección de las señales

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta Especificación. Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío, concalor o sistema similar.
La parte inferior de los postes serán pintadas con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta una 0,30 m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura. En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DV-MOPC ensentido vertical, nítidamente inscrita y en color blanco.

12.4.2 Conservación

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales colocadas y aceptadas, hasta la recepción final de la Obra.

12.4.3 Medidas de Seguridad

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del Tránsito, peatones y del personal defaena.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

12.5MEDICION

Se cuantificará por **metro cuadrado (m²)** de Señalización Vertical instalada y aprobada por la Fiscalización; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de cada tipo de señalización.

12.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades de terminadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "SeñalizaciónVertical".**
Esta partida incluye el suministro y colocación de la señalización vertical lateral del tipo reglamentario, preventivo e informativo, cualesquiera sean sus dimensiones y características, incluyendo los postes de sustentación, cualquiera sea el número y tipo, pernos, accesorios, excavaciones, rellenos, manejo del tránsito y todas las actividades y operaciones necesarias para cumplir con lo especificado.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

13.MOVILIZACIÓN

13.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a las consideraciones y criterios que se deberán tener en cuenta para la ejecución, operación y abandono de las instalaciones de trabajo y Campamentos, los que estarán respaldados por el Plan de Manejo de las instalaciones establecidas en las ETAGs.

En particular, las instalaciones comprendidas en esta Sección se refieren a la construcción o provisión, acondicionamiento y desarme de campamentos, depósitos, oficinas, laboratorios y demás instalaciones necesarias para el normal desarrollo de las tareas. Abarca igualmente todas las instalaciones, empalmes, uniones y conexiones de electricidad, agua potable y alcantarillado sanitario; así como también el suministro, durante todo el plazo del contrato, de la energía eléctrica,agua potable y combustibles que sean necesarios. Se debe considerar también, los permisos,derechos y gravámenes de todo tipo, que afecten la construcción de todas las instalaciones.

Previo al inicio de cualquier actividad referente a este Ítem, el Contratista deberá contar con el Plan de Manejo para la instalación de Campamentos, según lo establecido en las ETAGs sobre el particular, debidamente aprobado por la Fiscalización y las entidades públicas y privadas que correspondan, incluyendo todos los permisos legales cancelados y presentados por escrito.

La ubicación de las áreas destinadas a las instalaciones de faenas, tales como: campamentos, talleres, plantas de producción, oficinas, laboratorios u otros, deberá ser estudiada cuidadosamente por el Contratista con el objeto de alejarse de aquellos sectores más sensibles ambientalmente, siguiendo los criterios de localización indicados en las ETAGs.

En un plazo no mayor de 15 días de iniciado el contrato, el Contratista deberá presentar a la Fiscalización, una descripción detallada de todas las instalaciones, en la que se especificará claramente la ubicación, tamaño, forma y calidad.

Dentro de los 30 días siguientes a la fecha de aprobación de la proposición del Contratista por parte de la Fiscalización, todas las dependencias exigidas en esta Especificación deberán estar en condiciones de prestar los servicios para los cuales fueron concebidas. En todo caso, el Pliego de Bases y Condiciones del Contrato podrá fijar un plazo diferente.

El Ítem considerará el establecimiento total del Contratista en la zona de la Obra, el traslado del

equipo y maquinarias totales y la instalación completa del Campamento y obrador, viviendas del personal, oficina técnica y administrativa, talleres, depósitos, laboratorios, etc., así como las labores al final de la Obra, necesarias para el levantamiento de las instalaciones y traslado de retorno de todo.

13.2 CAMPAMENTOS Y DEPÓSITOS DE LOS CONTRATISTAS

El Contratista deberá construir y/o proporcionar al personal que trabaja en las obras, campamentos que los protejan satisfactoriamente de las lluvias, el viento y la humedad, y que cumplan con las exigencias mínimas de salubridad, comodidad e higiene establecidas en las ETAGs.

Las instalaciones deberán tener un tamaño compatible con la cantidad de personas que trabajarán en la Obra y contarán a lo menos con: servicios higiénicos, piezas con sus respectivos casilleros, guardarropas y comedores adecuados.

Los depósitos deberán ofrecer condiciones que garanticen el cumplimiento de las exigencias de las presentes especificaciones, con respecto al almacenamiento de materiales y equipos.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

13.3 TRANSPORTE

El Contratista deberá proporcionar movilización para transportar personal e instrumentos de topografía y de laboratorio, las probetas y los testigos de hormigón, las muestras de suelo y los áridos y todos los implementos que se requieran trasladar para un efectivo control de las obras.

LABORATORIOS DE CONTROL

El Contratista deberá disponer y operar, por su cuenta, un Laboratorio de faenas de autocontrol de las obras que esté ejecutando, así como también proveerá las instalaciones adicionales que se consulten en el Proyecto para este efecto. El Laboratorio deberá estar provisto de los equipos y elementos que fueren necesarios para efectuar los ensayos que se citan en las presentes Especificaciones Técnicas.

Los elementos y equipos se aportarán según las necesidades de la Obra y cuando lo disponga la Fiscalización, reponiendo los que se encuentren en mal estado.

Los elementos mínimos con que deberá contar el Laboratorio son entre otros:

- Balanza de 300g de capacidad y 0,01g de sensibilidad.
- Balanza de 2.500 g de capacidad y 0,1g de sensibilidad.
- Balanza de 20kg de capacidad y 1,0g de sensibilidad.
- Equipo completo para la determinación de LL y LP.
- Equipo completo para el ensayo de Proctor.
- Juego completo de mallas para granulometría (desde 2 1/2” hasta Nº 200).
- Cono para determinación de densidades in situ.
- Balanza de campo, de 15kg de capacidad y 2,0g de sensibilidad.
- Extractor de asfalto.
- Recipiente de acero inoxidable de 125 cc de capacidad.
- Moldes cilíndricos para muestras de hormigón fresco.
- Cono de Abrams.
- Horno de secado de muestras.
- Equipo completo de densidad y absorción de agregados pétreos.
- Prensa para ensayos de compresión de probetas de hormigón.
- Prensa para CBR.
- Bandejas metálicas para agregados pétreos de 50x50cm.
- Bandejas metálicas para asfalto de 30x30cm.
- Extractor de testigos.

13.4 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

13.5 MATERIALES

Los materiales a utilizar serán los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista, siempre y cuando éstos estén de acuerdo al Plan de Manejo para la instalación del Campamento.

13.6 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Será responsabilidad del Contratista indicar a la Fiscalización el Plan de Manejo correspondiente, proponiendo las medidas a aplicar para la instalación de las dependencias.
El área de construcción deberá conservarse en forma ordenada durante todo el transcurso de los trabajos. Para ello, deberá asegurase la eliminación adecuada de desperdicios y basuras, a la vez de disponer de baños, letrinas, fosas sépticas, pozos ciegos y otros elementos pertinentes.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

La aplicación de consideraciones y criterios ambientales en las instalaciones incluirá todas las actividades y permisos necesarios para la buena ejecución de esta partida a plena satisfacción de la
Fiscalización
.
Tanto el personal calificado para la ejecución del presente Ítem, como el procedimiento de trabajo y las especies a utilizar, deberán contar con la aprobación de la Fiscalización.
El abandono del predio comenzará una vez que se cuente con el Visto Bueno de la Fiscalización.

13.7 MEDICIÓN

Se cuantificará como un global (gl) correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización.
Cuando la instalación de las labores se haya finalizado a satisfacción de estas Especificaciones Técnicas de acuerdo al Plan de Manejo establecido, y de la Fiscalización, y después de que las máquinas y equipos considerados como "mínimo inicial"en las Instrucciones a los Proponentes, sean trasladados a la Obra y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización, se procederá al pago del Ítem. Asimismo el Contratista deberá presentar la evidencia de contar, a juicio exclusivo de la Fiscalización, con suficiente personal residente en la Obra e Instalaciones para llevar a cabo el comienzo de la misma.
De todas las tareas mencionadas en esta Sección, incluyendo mantenimiento de caminos, construcción y mantenimiento de obras transitorias, prestación de servicios y desmantelamientos de construcciones y reacondicionamiento posterior de los terrenos ocupados, el Contratista deberá presentar con su propuesta el análisis de precios de todas las obras y servicios a su cargo y mencionadas en el presente numeral.
La medición será realizada de manera proporcional al avance conseguido por el Contratista durante la movilización, instalación del Campamento y traslado del equipo y máquinas considerados como "mínimo inicial", en función al programa de trabajo presentado por el mismo, siempre y cuando sean cumplidos las obras y servicios presupuestados por el mismo en su Oferta.

13. 8 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: Movilización, el cual no podrá exceder al 3% del presupuesto de la obra.
El precio deberá contemplar la totalidad de gastos necesarios para la instalación y levantamiento de toda la infraestructura necesaria a entera satisfacción de estas Especificaciones Técnicas y de la Fiscalización.
El Ítem "Movilización" incluirá la compensación total por mano de obra, herramientas, equipos,
materiales, transporte y los imprevistos necesarios para efectuar la movilización del equipo y personal del Contratista; construir sus campamentos y todos los trabajos e instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con el Contrato.
El pago se fraccionará de la siguiente manera:
a) 50%: Se abonará cuando el contratista disponga en la Obra en perfectas condiciones de Funcionamiento de todo el equipo que formando parte del listado del equipo mínimo corresponda a la ejecución del movimiento de suelo y obras de arte menores, incluyendo su taller mecánico y de reparación y los campamentos de la empresa completos.
b) 50%: restante: Se abonará cuando el Contratista disponga en Obra, de todo el equipo que completen el listado de equipo mínimo, todos ellos en perfectas condiciones de funcionamiento.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

HORMIGON ESTRUCTURAL

1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de cordones de hormigón, cuneta revestida de hormigón, cordón cuneta de hormigón y estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones de la Fiscalización.

2 MATERIALES.

Cemento.

El cemento utilizado será Portland, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Paraguaya del INTN, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150.

Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I o Cemento Portland Normal.

Agregados.

a. Agregado fino: Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm. (N° 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

i. Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación.

Características	Masa total de la muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznables	1.00% máx.
Material que pasa el Tamiz de 75µm (N°200)	5.00 % máx.
Cantidad de Partículas Livianas	0.50% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión SO_4	0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión cl	0.10% máx.

Además, no se permitirá el empleo de arena que en el ensayo colorimétrico para detección de materia orgánica, que según Normas Técnicas Paraguayas del INTN, produzca un color más oscuro que el de la muestra patrón.

ii. Reactividad

El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO2 y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma ASTM C84, se obtienen los siguientes resultados:

$$SiO_2 > R \text{ cuando } R \geq 70$$
$$SiO_2 > 35 + 0{,}5\ R \text{ cuando } R < 70$$

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

iii. Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3 /8”)	100
4,75 mm (N° 4)	95 -100
2,36 mm (N° 8)	80 -100
1,18 mm (N° 16)	50 - 85
600 mm (N° 30)	25 - 60
300 mm (N° 50)	10 - 30
150 mm (N° 100)	02 – 10

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Modulo de Finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

iv. Durabilidad

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de solidez en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestos a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

v. Limpieza

El Equivalente de Arena, medido según la Norma, será sesenta y cinco por ciento (65%) mínimo para concretos de f’c $\leq$ 210kg/cm² y para resistencias mayores setenta y cinco por ciento (75%) como mínimo.

b. Agregado grueso: se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio de la Fiscalización.

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

i. Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación.

Sustancias Perjudiciales

Características	Norma de	Masa total de la
Terrones de Arcilla y partículas deleznables		0.25% máx.
Contenido de Carbón y lignito		0.5% máx.
Cantidad de Partículas Livianas		1.0% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión SO_4 =		0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión Cl		0.10% máx.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

ii. Reactividad

El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado fino.

iii. Durabilidad

Las pérdidas de ensayo de solidez, no podrán superar el doce por ciento (12%) si se utiliza sulfato de sodio o dieciocho por ciento (18%), si se utiliza sulfato de magnesio.

iv. Abrasión L.A.

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

v. Granulometría

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en los documentos del proyecto o apruebe la Fiscalización con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa						
	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	AG-7
63 mm (2,5”)	-	-	-	-	100	-	100
50 mm (2”)	-	-	-	100	95 - 100	100	95 - 100
37,5mm (1½”)	-	-	100	95 - 100	-	90 - 100	35 - 70
25,0mm (1”)	-	100	95 - 100	-	35 – 70	20 – 55	0 – 15
19,0mm (¾”)	100	95 - 100	-	35 - 70	-	0 – 15	-
12,5 mm (½”)	95 - 100	-	25 - 60	-	10 – 30	-	0 – 5
9,5 mm (3/8”)	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-	0 – 5	-
4,75 mm (N° 4)	0 - 15	0 - 10	0 – 10	0 – 5	0 – 5	-	-
2,36 mm (N° 8)	0 -5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

vi. Forma

El porcentaje de partículas chatas y alargadas del agregado grueso procesado, determinados según la norma, no deberán ser mayores de quince por ciento (15%). Para concretos de fc > 210 Kg/cm², los agregados deben ser 100% triturados.

c. Agregado ciclópeo: El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización de la Fiscalización y con las limitaciones establecidas en ítem "Colocación del concreto".

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Agua.

El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica.

Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma.

Ensayos	Tolerancias
Sólidos en Suspensión (ppm)	5000 máx.
Materia Orgánica (ppm)	3,00 máx.
Alcalinidad $NaHCO_3$ (ppm)	1000 máx.
Sulfatos como ión Cl (ppm)	1000 máx.
pH	5,5 a 8

El agua debe tener las características apropiadas para una óptima calidad del concreto. Así mismo, se debe tener presente los aspectos químicos del suelo a fin de establecer el grado de afectación de éste sobre el concreto.

La máxima concentración de Ión cloruro soluble en agua que debe haber en un concreto a las edades de 28 a 42 días, expresada como suma del aporte de todos los ingredientes de la mezcla, no deberá exceder de los límites indicados en la siguiente Tabla. El ensayo para determinar el contenido de ión cloruro deberá cumplir con lo indicado por la Federal Highway Administration Report N° FHWA-RD-77-85 "Sampling and Testing for Chloride Ion in concrete".

Contenido Máximo de ión cloruro

Tipo de Elemento	Contenido máximo de ión cloruro soluble en agua en el concreto, expresado como % en peso del cemento
Concreto prensado	0,06
Concreto armado expuesto a la acción de Cloruros	0,10
Concreto armado no protegido que puede estar sometido a un ambiente húmedo pero no expuesto a cloruros (incluye ubicaciones donde el concreto puede estar ocasionalmente húmedo tales como cocinas, garajes, estructuras ribereñas y áreas con humedad potencial por condensación)	0,15
Concreto armado que deberá estar seco o protegido de la humedad durante su vida por medio de recubrimientos impermeables.	0,80

Aditivos.

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad que cumplan con la norma ASTM C-494, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla, ni representar riesgos para la armadura que tenga la estructura. En las Especificaciones Especiales (EE) del proyecto se definirán que tipo de aditivos se pueden usar, los requerimientos que deben cumplir y los ensayos de control que se harán a los mismos.

3 CLASES DE CONCRETO.

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia mínima a la compresión, determinada según la norma, se establecen las siguientes clases de concreto:

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Clase	Resistencia mínima a la compresión a 28 días
Concreto pre y post tensado A B	34,3 MPa (350 Kg/cm²) 31,4 Mpa (320 Kg/cm²)
Concreto reforzado C D E	27,4 MPa (280 Kg/cm²) 20,6 MPa (210 Kg/cm²) 17,2 MPa (175 Kg/cm²)
Concreto simple F	13,7 MPa (140 Kg/cm²)
Concreto ciclópeo G	13,7 MPa (140 Kg/cm²) Se compone de concreto simple Clase F y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo.

4 EQUIPO.

Principales elementos requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

Equipo para la producción de agregados y la fabricación del concreto.

Se aplica en donde sea pertinente. Se permite, además, el empleo de mezcladoras portátiles en el lugar de la obra.

La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización de la Fiscalización, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia. En tal caso, las tandas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cúbico (0,25 m³).

Elementos de transporte.

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación de la Fiscalización. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Contratista y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados en el Proyecto.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación de la Fiscalización.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

Encofrados y obra falsa.

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Los encofrados podrán ser de madera o metálicas y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Los encofrados de madera podrán ser de tabla cepillada y deberán tener un espesor uniforme.

Elementos para la colocación del concreto.

El Contratista deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra los encofrados o el refuerzo.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Vibradores.

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de siete mil (7.000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

Equipos varios.

El Contratista deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

5 REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN.

Explotación de materiales y elaboración de agregados.

Al respecto, todos los procedimientos, equipos, etc. requieren ser aprobados por la Fiscalización, sin que este exima al Contratista de su responsabilidad posterior.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista entregara a la Fiscalización, muestras de los materiales que se propone utilizar y el diseño de la mezcla, avaladas por los resultados de ensayos que demuestren la conveniencia de utilizarlos para su verificación. Si a juicio de la Fiscalización los materiales o el diseño de la mezcla resultan objetables, el contratista deberá efectuar las modificaciones necesarias para corregir las deficiencias.

Una vez que la Fiscalización manifieste su conformidad con los materiales y el diseño de la mezcla, éste sólo podrá ser modificado durante la ejecución de los trabajos si se presenta una variación inevitable en alguno de los componentes que intervienen en ella. El contratista definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración de la Fiscalización. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen.
- Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:
- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0,2).
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Contratista deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión acorde con la de los planos y documentos del Proyecto, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Al efectuar las pruebas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma y ensayadas según la norma de ensayo. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días.

La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen tandas que den lugar a resistencias por encima y por debajo de la re1querida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua/cemento permisible para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la siguiente tabla:

Resistencia Promedio Requerida

Resistencia Especificada a la Compresión	Resistencia Promedio Requerida a la Compresión
< 20,6 MPa (210 Kg/cm²)	f´c + 6,8 MPa (70 Kg/cm²)
20,6 – 34,3 MPa (210 – 350 Kg/cm²)	f´c + 8,3 MPa (85 Kg/cm²)
> 34,3 MPa (350 Kg/cm²)	f´c + 9,8 MPa (100 Kg/cm²)

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0,50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua salada del Chaco Paraguayo, o cuando va a estar expuesta a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

La cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incorporado que muestra la siguiente tabla:

Requisitos Sobre Aire Incluido

Resistencia de diseño a 28 días	Porcentaje aire incluido
280kg/cm² –350kg/cm² concreto normal	06 - 8
280kg/cm² -350kg/cm² concreto pre-esforzado	02 - 5
140kg/cm² -280kg/cm² concreto normal	03 - 6

La cantidad de aire incorporado se determinará según la norma de ensayo AASHTO-T152 o ASTM-C231.

La aprobación que dé la Fiscalización al diseño no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Contratista de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

6 PREPARACIÓN DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS.

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se deberá efectuar conforme a los planos del Proyecto o según indique la fiscalización.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

7 FABRICACIÓN DE LA MEZCLA.

Almacenamiento de los agregados.

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma, que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1,50 m) y no por depósitos cónicos.

Todos los materiales a utilizarse deberán estar ubicados de tal forma que no cause incomodidad a los transeúntes y/o vehículos que circulen en los alrededores.

No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

Suministro y almacenamiento del cemento.

El cemento en bolsa se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo en pilas de no más de ocho (8) bolsas.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en silos apropiados aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser empleado previo certificado de calidad, autorizado por la Fiscalización, quien verificará si aún es susceptible de utilización. Esta frecuencia será disminuida en relación directa a la condición climática o de temperatura/humedad y/o condiciones de almacenamiento.

Almacenamiento de aditivos.

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos. Ésta recomendaciones no son excluyentes de la especificadas por los fabricantes.

Elaboración de la mezcla.

Salvo indicación en contrario de la Fiscalización, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad (½) del agua requerida para la tanda; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Contratista, con la aprobación de la Fiscalización, solo para resistencias f'c menores a 210 Kg/cm², podrá transformar las cantidades correspondientes en peso de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas. La Fiscalización verificará que existan los elementos de dosificación precisos para obtener las medidas especificadas de la mezcla. Cuando se haya autorizado la ejecución manual de la mezcla (sólo para resistencias menores a f'c = 210 Kg/cm²), esta se realizará sobre una superficie impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena, y se verterá el agua sobre el mortero preparado en forma de cráter.

Preparado el mortero, se añadirá el agregado grueso, revolviendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniformes.

8 OPERACIONES PARA EL VACIADO DE LA MEZCLA.

Descarga, transporte y entrega de la mezcla.

El concreto al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra. La descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 ½) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que la Fiscalización fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

A su entrega en la obra, la Fiscalización rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, determinado por no cumplir con el asentamiento dentro de los límites especificados, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por la Fiscalización, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Contratista, a su costo, por un concreto satisfactorio.

El material de concreto derramado como consecuencia de las actividades de transporte y colocación, deberá ser recogido inmediatamente por el contratista, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

Preparación para la colocación del concreto.

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Contratista notificará por escrito al Fiscalización al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras la Fiscalización no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método no es obligatorio.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige la Fiscalización.

Colocación del concreto.

Esta operación se deberá efectuar en presencia de la Fiscalización, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Contratista suministre cubiertas que, a juicio de la Fiscalización, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

Al verter el concreto, se compactará enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

A menos que los documentos del proyecto establezcan lo contrario, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de medio metro (0,5 m). La Fiscalización podrá exigir espesores aún menores cuando lo estime conveniente, si los considera necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, se deberá ajustar al siguiente procedimiento. La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente, sin dejarla caer por gravedad, en la mezcla de concreto simple.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa. La proporción máxima del agregado ciclópeo será el treinta por ciento (30%) del volumen total de concreto.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

Colocación del concreto bajo agua.

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice la Fiscalización, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá una resistencia no menor de la exigida para la clase D y contendrá un diez por ciento (10%) de exceso de cemento.

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un método aprobado por la Fiscalización. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

Vibración.

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

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Juntas.

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique la Fiscalización. El Contratista no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por la Fiscalización, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

Agujeros para drenaje.

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar por debajo de las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

Remoción de los encofrados y de la obra falsa.

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso.

Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

Estructuras para arcos.....14 días

Estructuras bajo vigas .....14 días

Soportes bajo losas planas.....14 días

Losas de piso .....14 días

Placa superior en alcantarillas de cajón.....14 días

Superficies de muros verticales .....48 horas

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Columnas .....48 horas

Lados de vigas .....24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Curado.

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por la Fiscalización, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

Curado con agua.

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

Curado con compuestos membrana.

Este curado se podrá hacer en aquellas superficies para las cuales la Fiscalización lo autorice, previa aprobación de éste sobre los compuestos a utilizar y sus sistemas de aplicación.

El equipo y métodos de aplicación del compuesto de curado deberán corresponder a las recomendaciones del fabricante, esparciéndolo sobre la superficie del concreto de tal manera que se obtenga una membrana impermeable, fuerte y continua que garantice la retención del agua, evitando su evaporación. El compuesto de membrana deberá ser de consistencia y calidad uniformes.

Acabado y reparaciones.

A menos que los planos indiquen algo diferente, las superficies expuestas a la vista, con excepción de las caras superior e inferior de las placas de piso, el fondo y los lados interiores de las vigas de concreto, deberán tener un acabado por frotamiento con piedra áspera de carborundum, empleando un procedimiento aceptado por la Fiscalización.

Cuando se utilicen encofrados metálicos, con revestimiento de madera laminada en buen estado, la Fiscalización podrá dispensar al Contratista de efectuar el acabado por frotamiento si, a juicio de aquél, las superficies son satisfactorias.

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Contratista, según lo requiera la Fiscalización. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la reparación del concreto, serán suministrada a expensas del Contratista.

Limpieza final.

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para la Fiscalización, toda

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

Limitaciones en la ejecución.

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10°C - 32°C).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4°C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13°C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10°C) para otras secciones.

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32°C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de los encofrados metálicos o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50ºC), se deberán enfriar mediante rociado de agua fría, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

9 Aceptación de los trabajos.

Controles.

Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización efectuará los siguientes controles principales:

Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.

Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.

Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.

Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.

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

Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.

Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.

Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

Calidad del cemento.

Cada vez que lo considere necesario, la Fiscalización dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

Calidad de los agregados.

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en este documento. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio de la Fiscalización, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

Calidad de aditivos y productos químicos de curado

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

La Fiscalización deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

Calidad de la mezcla.

Dosificación.

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

Agua, cemento y aditivos….....± 1%

Agregado fino….....± 2%

Agregado grueso hasta de 38 mm…..... ± 2%

Agregado grueso mayor de 38 mm…..... ± 3%

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por la Fiscalización.

Consistencia.

La Fiscalización controlará la consistencia de cada carga entregada, con la frecuencia indicada en la Tabla N° 8.03_3, cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados en el numeral 6.01.4.2. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

Resistencia.

La Fiscalización verificará la resistencia a la compresión del concreto con la frecuencia indicada en la Tabla N

La muestra estará compuesta por nueve (9) especímenes según el método, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas para ensayos de resistencia a compresión, de las cuales se probarán tres (3) a siete (7) días, tres (3) a catorce (14) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días y catorce (14) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún espécimen individual presenta una resistencia inferior en más de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm²) de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres (3) especímenes consecutivos de resistencia iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos.

Si alguna o las dos (2) exigencias así indicadas es incumplida, la Fiscalización ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Contratista, a su costo, tome núcleos de dichas zonas, de acuerdo a la norma.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada resultado de ensayo inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16ºC – 27ºC) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se probarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos, siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Contratista podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI (American Concrete Institute). Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Contratista deberá adoptar las medidas correctivas que solicite la Fiscalización, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, sin costo alguno para el MOPC.

Calidad del producto terminado.

Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales

Vigas pretensadas y postensadas..... -5 mm a + 10 mm

Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado... -10 mm a + 20 mm

Muros, estribos y cimientos..... -10 mm a + 20 mm

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima (+) indicada.

Otras tolerancias

Espesores de placas..... ….-10 mm a +20 mm

Cotas superiores de placas y veredas ... -10 mm a +10 mm

Recubrimiento del refuerzo..... ±10%

Espaciamiento de varillas..... -10 mm a +10 mm

Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3m).

Placas y veredas ..... 4 mm

Otras superficies de concreto simple o reforzado ... 10 mm

Muros de concreto ciclópeo ..... 20 mm

Curado.

Toda obra de concreto que no sea correctamente curado, puede ser rechazada, si se trata de una superficie de contacto con concreto, deficientemente curada, la Fiscalización podrá exigir la remoción de una capa como mínimo de cinco centímetros (5cm) de espesor, por cuenta del Contratista.
Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las indicaciones de la Fiscalización y a plena satisfacción de éste.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com