MUNICIPALIDAD DE

HERNANDARIAS

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL Nº 01/2013

“Construcción de Pavimento Tipo Empedrado y Carpeta Asfáltica sobre Empedrado – Avda. Las Acacias”

“Especificaciones Técnicas”

"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO Y CARPETA ASFÁLTICA SOBRE EMPEDRADO – AVDA. LAS ACACIAS"

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

GENERALIDADES

OBJETO:

Construcción de Pavimento Tipo Empedrado y Carpeta Asfáltica sobre Empedrado de la Avenida Las Acacias desde la Supercarretera hasta el Hospital Distrital de la Ciudad de Hernandarias - Departamento de Alto Paraná

GENERALIDADES:

Estas especificaciones regulan las normas y los procesos de trabajo que deben ser observados en la construcción, determinando los materiales y su calidad.

El CONTRATISTA debe ejecutar todos los trabajos de acuerdo a estas Especificaciones que junto con los planos y planillas constituyen el Proyecto.

Dentro de las 24 (veinte y cuatro) horas, posteriores a la fecha de la Orden de Inicio del servicio. El Contratista presentará a la Contratante un cronograma de avance físico de la construcción donde se detallaran los trabajos que se irán ejecutando de acuerdo al mismo, así como, se deberá mantener permanentemente en el lugar de la obra hasta su finalización, lo siguiente:

1) Un Jefe Superintendente de Obras (Ingeniero Civil)

2) Un responsable técnico residente de la Obra (Ingeniero Civil o Arquitecto).

3) Un juego completo de los documentos componentes del Proyecto.

4) Un LIBRO DE OBRA, que será abierto entre ambas partes (Fiscalización, Contratista), donde irán asentadas las novedades, el desarrollo de los trabajos y las observaciones de la Fiscalización y de el Contratista, tales como detener los trabajos que están siendo mal ejecutados, aclaraciones de detalles y órdenes de trabajos, determinando, si los mismos serán o no considerados como rubros extras.

DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

RECEPCIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Los materiales destinados a la construcción de la obra, quedan sujetos a las condiciones y ensayos que se prescriben en estas Especificaciones Técnicas.

MUESTRAS

El Contratista está obligado, a presentar una muestra de aquellos materiales, artículos o productos, que propone emplear en los trabajos. Los cuales deberán ser aprobados por la Fiscalización antes de su utilización.

MATERIALES USADOS

Se prohíbe en absoluto al Contratista el empleo en la obra de materiales usados, o que puedan haber perdido sus propiedades desde que se fabricaron, salvo especificaciones expresas consignadas en estas Especificaciones.

RETIRO DE MATERIALES RECHAZADOS

El Contratista estará obligado a retirar del recinto de la Obra, los materiales rechazados dentro del término de 3 (tres) días contados desde la fecha de notificación del rechazo. En caso contrario la Fiscalización se reserva el derecho de disponer el retiro de los mismos, quedando por cuenta del Contratista los gastos que este procedimiento origine por concepto de transporte, almacenaje, deterioro, etc.

DEPÓSITO Y PROTECCIÓN

Previa autorización de la Fiscalización, el Contratista depositará en sitios adecuados y debidamente protegidos aquellos materiales que, por su naturaleza, lo requieran. No podrá, bajo ningún concepto, depositar en la Obra aquellos materiales que no tengan empleo en la misma o mayores cantidades que las requeridas por los trabajos contratados, salvo la tolerancia que para materiales susceptibles de pérdidas o roturas admita la Fiscalización.

CONDICIONES PARTICULARES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

REQUISITOS
Los materiales que se empleen en la obra deberán tener las condiciones y características que se prescriben en estas especificaciones.
Deben ser de primera calidad y deberá tener, necesariamente la aprobación de la Fiscalización.
Cuando no tengan especificaciones definidas en el Proyecto, serán indicadas por el Contratista y definidas por la Fiscalización.

AGUA
El agua será limpia y exenta de aceites, ácidos, álcalis o materia orgánica.

ARENA
Las arenas estarán exentas de sales, materias orgánicas y otros elementos extraños. Su granulometría será adecuada a su uso. El Contratista será responsable directa de los perjuicios que se constaten por haber usado arenas conteniendo Cloruros.

TIPOS DE ARENAS Y USOS

ARENA DE ARROYO: podrá utilizarse para cimiento, nivelación y mampostería de elevación.

ARENA LAVADA: uso general y hormigón armado.

ARENA GORDA: solamente podrá usarse para cimiento, nivelación y relleno.

CAL
El apagado se realizará tres (3) días antes de su empleo en morteros de asentamiento y siete (7) días antes de su empleo en revoques.
La pasta de cal se mantendrá siempre húmeda en piletas adecuadas, construidas con ladrillos comunes tomados con mortero reforzado, y en cantidad suficiente para tenerlas siempre a disposición en las condiciones que se exigen, no pudiéndose guardar apagada más de seis (6) meses.
Las piletas de apagar cal, los pozos de estacionamiento y depósito de morteros, deberán estar separados, por lo menos un metro, de los muros de construcción.

CEMENTO
Para las estructuras principales como vigas, zapatas, pilares se utilizará el Cemento tipo IV-32 puzolánico o CP II F-32 de molienda conjunta de clinker y yeso con adición de caliza. No se admitirá ningún cemento cuyo envase presente avería, ni aquel que presente señales de fraguado. Se conservará en obra, en sitio seco y bien aireado.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A SER EJECUTADOS

REPLANTEO DE LA OBRA (Items 1-9)

El mismo consistirá en realizar todos los trabajos de topografía requeridos como ser: Fijación de ejes en alineación y cotas, secciones transversales, aéreas y volúmenes, controles de ejecución y controles finales de todos los ítems de la obra y con aprobación de la fiscalización.

FORMA DE MEDICIÓN

La medición para el pago será efectuada por metros cuadrados, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 1-9 de la planilla de precios de la oferta comercial.

REMOCION Y REPOSICION DE CORDONES (Item 2)

EJECUCIÓN.
El trabajo consiste en remover los cordones existentes rotos o con desperfectos y remplazar por cordones nuevos de acuerdo a estas especificaciones técnicas, plena autorización de la Fiscalización.

MATERIALES.
Los materiales serán retirados en forma manual a fin de evitar rajaduras, resquebrajamiento y rotura.

FORMA DE MEDICIÓN
La medición para el pago será efectuada por metro, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 2 de la planilla de precios de la oferta comercial.

REMOCION DE EMPEDRADO EXISTENTE (Item 3)

El trabajo consiste en la remoción de empedrado existente en los lugares donde se ejecutarán las canalizaciones correspondientes, según indicados en los planos constructivos previa autorización de la Fiscalización.

MATERIALES.
Los materiales serán retirados en forma manual.

FORMA DE MEDICIÓN
La medición para el pago será efectuada por metros cuadrados, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 3 de la planilla de precios de la oferta comercial.

LIMPIEZA (Item 4)

DESCRIPCIÓN.
Previa e inmediatamente antes del riego con el material bituminoso, deberá efectuarse la limpieza de toda la superficie a ser pavimentada.

EJECUCIÓN
Toda la tierra, polvo o material suelto y otros materiales extraños deberán ser removidos conforme sea más conveniente. Si la Fiscalización lo requiriere, 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.

El equipo mínimo necesario será de:

1) Un Compresor con capacidad de 100 Libras/pulg 2 (PSI)
2) Mangueras para alta presión y accesorios requeridos.

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 de garantizar la aplicación uniforme del material de imprimación directamente sobre la sub-base y banquina existentes.
Si la Fiscalización considere necesario, la superficie previamente barrida será levemente humedecida con agua, inmediatamente antes de la imprimación, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.

FORMA DE MEDICIÓN
La medición para el pago será efectuada por metros cuadrados, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 4 de la planilla de precios de la oferta comercial.

RIEGO DE LIGA (Item 5)

DESCRIPCIÓN
Este trabajo consistirá en la ejecución de un riego bituminoso de liga sobre la base de empedrado existente, o entre dos capas consecutivas del concreto asfáltico, a fin de facilitar la adherencia entre la capa bituminosa y la capa subyacente.
Se ejecutará en el mismo ancho indicado en los Planos para la capa a ser regada y siguiendo lo dispuesto en esta Especificación.

MATERIALES
El material asfáltico a ser empleado será emulsión asfáltica de rotura rápida (catiónica) que deberá satisfacer los requisitos especificados en el siguiente cuadro:

Ensayos	**Métodos**	**RR1 – C**
Viscosidad Saybolt-Furol a 25ºC	IRAM 6544	30 – 80
Residuo asfáltico por determinación	IRAM 6602	+ 65%
Asentamientos (5 días)	IRAM 6602	-5%
Tamiz (retenido sobre el N^0 20)	IRAM 6602	-0,10%
Aceite destilado (en volumen)	ASTM D 244 – 66	-3%
Carga de glóbulo	ASTM D 244 – 66	Positiva
Recubrimiento y resistencia al agua		+80%
Sobre el residuo de destilación:		
Penetración **(**25º**,** 100 gr, 5 seg.)	IRAM 6576	100 – 200
Ductilidad	IRAM 6579	+80%
Solubilidad CL4C	IRAM 6585	+95%
Peso específico a 25ºC	IRAM 6587	+1%
Oliensis	IRAM 6591	Negativa
Temperatura de aplicación		25 – 30ºC

La cantidad de aplicación será determinada por la Fiscalización, debiendo fijarse ésta entre 0,4 y 0,6 litros/m2. Por capa.

EQUIPO

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

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.

EQUIPO DE CALENTAMIENTO Y DISTRIBUIDOR DE ASFALTO
EQUIPO DE CALENTAR MATERIALES BITUMINOSOS

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 a través 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 encerrados dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines y cañerías, o del recinto de calefacción a través 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 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

a) REQUISITOS

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o trailers, 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 número y ancho de los neumáticos del distribuidor deberá 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 pasaje de cualquier material dañoso. 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 bituminoso 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 bituminoso de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador. Los sistemas de calentamiento de los distribuidores deberán consistir de flujo de calentamiento de radiación 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 de capacidad 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 la velocidad, al 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 deberán permitir determinación de la velocidad dentro del límite de 3 m/min. aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser proveídas indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los 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 propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 litros por minuto, y 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 de 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 de 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 tal, calibrado y operado de tal manera, que:

a.1) La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, no varíe más que el +- 5% de cualquier presión predeterminada.

a.2) 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.

a.3) 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 10 litros por metro cuadrado.

b) CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS DISTRIBUIDORES

Todos los distribuidores deberán ser calibrados y verificados ante la Fiscalización previamente a su uso en la obra. El Contratista proveerá, a su propio costo todo el equipo, instalaciones, materiales y asistencia necesarios para realizar la calibración. Las calibraciones tendrán validez por un período 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 del tanque y tabulaciones de flujo de asfalto.

EJECUCIÓN

Antes de la aplicación del riego de liga se procederá a barrer la superficie a regar a objeto de eliminar el polvo y material suelto.

La temperatura de aplicación del material bituminoso debe estar entre 25ºC y 30ºC.

La Fiscalización fijará la temperatura en función a la relación temperatura – viscosidad, debiendo escogerse la temperatura que proporcione mejor viscosidad para el riego.

La tasa de aplicación será establecida por la Fiscalización debiendo fijarse un valor comprendido entre 0,35 y 0,70 lts/m2.

La cantidad especificada debe ser aplicada lo más uniforme posible. El material bituminoso no debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente fuese menor que 4ºC a la sombra o bajo condiciones atmosféricas desfavorables.

Una vez ejecutado el riego de liga, en un mismo turno de trabajo, la pista será cerrada al tránsito. A fin de evitar superposición al comienzo y al final del riego, se tomarán las precauciones necesarias.
El riego de liga no deberá ejecutarse con mucha o con poca anticipación a la aplicación de la mezcla bituminosa.

Se deberá posibilitar al material bituminoso desarrollar sus propiedades ligantes antes de cualquier operación de construcción posterior. La Fiscalización determinará la duración de este período antes de la aplicación de la mezcla bituminosa.

CONTROLES

a) Calidad del 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.
Para emulsiones asfálticas el control a realizar constará de:

- 1 ensayo de viscosidad Saybolt-Furol, para toda carga que llegue a obra;
- 1 ensayo de residuo por evaporación, para toda carga que llegue a obra;
- 1 ensayo de tamizado para toda carga que llegue a obra;
- 1 ensayo de sedimentación por cada 100 toneladas.
- 1 ensayo de penetración sobre residuo para toda carga que llegue a obra.

b) Control de Temperatura

La temperatura de aplicación deber ser la fijada dentro de la faja de temperaturas establecida.

c) Control de Cantidad

Si no fuere posible controlar la cantidad aplicada por el pesaje del camión distribuidor antes y después del riego, dicha cantidad se determinará mediante una regla graduada que pueda dar directamente, por diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del distribuidor de asfalto, antes y después del riego, la cantidad del material consumido.

FORMA DE MEDICIÓN
La medición para el pago será efectuada por litros, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 5 de la planilla de precios de la oferta comercial.

BACHEO 60 KG/M2 (Item 6)

Estos trabajos consisten en la regularización de todos los desperfectos, como ser deformaciones, asentamientos, baches, erosiones, etc. que se producen en el pavimento tipo empedrado como consecuencia del tráfico o inclemencias del tiempo.

Para dar inicio a las reparaciones en pavimento tipo empedrado en las partes afectadas, las cuales serán indicadas por la fiscalización, se tendrá que remover el pavimento tipo empedrado fectado colocándolo próximo al lugar, luego sanear el terraplén ya sea reponiendo el material en mal estado o el faltante para su regularización al nivel correspondiente con una buena compactación utilizando el equipo necesario para este fin, para que posteriormente se pueda colocar una capa o colchon preferentemente triturada fina o tipo 6ta, o arena lavada de río libre de impurezas de 15 cm. de espesor, que servirá de base de asiento del pavimento tipo empedrado.

Para el apisonado de los mismos se hará con un compactador liso autopropulsado, con un peso estático mínimo de 8,00 tn, con opción de vibraciones cuando necesario, para la clavada y planchado del pavimento y los intersticios entre piedras se rellenarán con piedra triturada tipo sexta para su terminación.

Sobre la base compactada y el colchón de arena se colocarán los empedrados, previa limpieza de todos los cantos para el buen asentamiento y la unión entre ellos, las que serán asentadas a mano y mediante el empleo de martillo, mando líneas o hileras continuas.

La mezcla asfáltica se empleará a razón de 60Kg/m2 de empedrado realizado de manera a cubrir todas las interticios entre las piedra que conforma el pavimento, a tal punto de obtener una superficie plana que permita la circulación suave del automotor.

FORMA DE MEDICIÓN

La medición para el pago será efectuada por metros cuadrados, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 6 de la planilla de precios de la oferta comercial.

CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO e= 3 cm. (Item 7)

DESCRIPCIÓN

La **"Carpeta de concreto asfáltico"**, mezcla caliente en planta, se construirá en los espesores compactados indicados, sobre una pista previamente bacheada y aprobada, en todo el ancho y largo afectado y cumpliendo todos los detalles estipulados en la presente especificación y en las órdenes de la Fiscalización.

MATERIALES

Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz Nº10)

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización.
Deberá acusar un desgaste en el ensayo "Los Angeles" (AASHO T 96-70) inferior a 25. Sus partículas 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 0,6.
La piedra utilizada en la trituración deberá ser sana y durable, libre de terrones de arcilla o de materias extrañas.

Agregado pétreo fino (pasa por tamiz Nº10)

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

Relleno mineral (filler) calcáreo (solo para carpeta)

Consistirá en polvo seco de piedra caliza pura con un mínimo de 70% de carbonato de calcio, o bien podrá ser cal hidratada o cemento portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir la siguiente granulometría al ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHO 1 37-70.

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

MEZCLA DE LOS AGREGADOS PÉTREOS Y RELLENO MINERAL

LA COMPOSICIÓN DEL CONCRETO BITUMINOSO DEBERÁ SATISFACER LOS REQUISITOS DEL CUADRO SIGUIENTE:

TAMIZ	Porcentaje que pasa		
	Base Asfáltica FAJA A	Carpeta de Calzada FAJA B	Carpeta de Banquina FAJA C
1”	100	-	-
¾”	80 – 100	80 – 100	-
½”	-	90 – 100	100
3/8”	60 – 80	70 – 90	80 – 100
Nº4	48 – 65	50 – 70	55 – 75
Nº8	35 – 50	35 – 50	35 – 50
Nº30	19 – 30	18 – 29	18 – 29
Nº50	13 – 23	13 – 23	13 – 23
Nº100	7 –15	8 – 16	8 – 16
Nº200	1 – 8	4 – 10	4 – 10

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pase el tamiz No. 40 deberá tener índice de plasticidad nulo.
El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente deberá ser inferior al medio por ciento (0,50%) una vez que hayan pasado por el dispositivo secador.

MATERIALES BITUMINOSOS SÓLIDOS (CEMENTOS ASFÁLTICOS)

Serán homogéneos, libres de agua y no formará espuma al ser calentados a 1750 C.

CUMPLIRÁN CON LAS SIGUIENTES EXIGENCIAS CUANDO SE ENSAYEN DE ACUERDO A LOS MÉTODOS AQUÍ SEÑALADOS, INDICADOS EN LA NORMA AASHO M-20-70 PARA EL CA-50-60

CARACTERÍSTICAS	Valores Límites		Métodos de Ensayos
	Mínimo	Máximo	AASHTO Nº
Penetración a 25ºC (C, 100 gr, 5 seg)	50	70	T 49 – 68
Punto de inflamación vaso abierto Cleveland ºC	232		T 48 – 68
Ductilidad a 25ºC (5cm/min) en cm.	100		T 51 – 68
Solubilidad en tetracloruro de carbono en %.	99		T 44 – 70
Ensayo de partículas delgadas, pérdida por		1,0	T 179 – 68
Penetración sobre el residuo, % del original	50		T 49 – 68
Ductibilidad del residuo a 25ºc (5 cm/min), en cm.	75		T 51 – 68
Ensayo de Oliensis	Negativo		T 102 – 68
Temperatura de aplicación	145	165	

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 equivalente al concentrado Kling - XX, fabricado por la Lancaster Co. de Carlotadt, New Jersey, U.S.A. y será utilizado según las recomendaciones del fabricante, o un producto que cumple con la especificaciones requeridad, aunque no en menos que 0.5% ni en más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo del material asfáltico, ya que no se hará pago adicional por el mismo.

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 de fuente de provisión.

ESTABILIDAD DE LA MEZCLA BITUMINOSA

ENSAYADA LA MEZCLA POR EL MÉTODO MARSHALL ASTM D-1559 ACUSARÁ LOS SIGUIENTES VALORES:

Carpeta	**Base**
N^0.de golpes por cara de la probeta	75 – 75
Estabilidad a 60 grados Celsius (Kg); igual o superior a	600 – 500
Fluencia (mm)	2,0 - 4,0 y 2,0 - 4,0
Vacíos totales (%) (1)	3 – 8 y 3 – 5
Relación “Betún – Vacíos” (%)	75 - 85 y 65 – 75
Estabilidad remanente, después de 24 horas de inmersión en agua a 60 grados Celsius con respecto a la estabilidad Marshall (%)	85 – 85
(2) Relación estabilidad fluencia (Kg/cm) mínimo	2.100 - 1.900

(1) Calculado en base al Peso Específico
Efectivo de la mezcla de áridos (Método de Rice)(AASHO 1209).

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 en Obra”, en la cual consignará:

a) Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclados o sólo de 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 consignados.

b) La relación “filler - betún” a utilizar en la mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumen absoluto del filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.

c) El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.

d) Los resultados del ensayo Marshall efectuado con la mezcla propuesta.

e) El resultado del ensayo de Desgaste de Los Angeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos. Peso especifico efectivo (Método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

Si la “Fórmula para la Mezcla en Obra”, proveída por el Contratista, fuera aprobada por la Fiscalización, aquel estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporciones y granulometría establecidas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

a) Pasando el tamiz N0 8 y superiores - más o menos 4%(cuatro por ciento).

b) Pasando los tamices intermedios entre el N0 8 y el 200 - más o menos 3% (tres por ciento).

c) Pasando por tamiz Nro. 200 - más o menos 1,5% (uno y medio por ciento).

d) Para el material bituminoso - más o menos 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.

EQUIPO

Las unidades del equipo a emplear serán previamente aprobadas por la Fiscalización, debiendo conservarse el mismo siempre en condiciones aceptables de trabajo. En caso de mal funcionamiento, de una o más unidades, el Contratista deberá proceder a reemplazarlas por otras aceptadas por la Fiscalización.

PLANTA MEZCLADORA

La planta mezcladora estará proyectada, coordinada y operada en tal forma que su funcionamiento resulte adecuado de tal manera que produzca una mezcla asfáltica de temperatura uniforme y una composición dentro de las tolerancias especificadas.

La planta a emplearse deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Facilidades de almacenaje: estará ubicada en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte del material. Deberá existir espacio suficiente para apilar separadamente cada medida de agregado requerida. En general, el relleno mineral a ser usado en la mezcla bituminosa, deberá apilarse y almacenarse separadamente antes de ser llevado a las tolvas;

b) Equipo cargador de agregados pétreos: será del tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación sin segregación apreciable de los mismos;

c) Alimentación de agregados pétreos: deberá tener un diseño aprobado y ser de tipo frontal a tambor recíproco. 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 en tres (3) tipos de agregado, en la proporción aproximadamente adecuada. Cuando se deba utilizar más de un alimentador, los mismos deberán funcionar sincronizados entre sí para producir un chorro y proporción adecuados de los agregados componentes;

d) Secadores: las plantas serán equipadas con un sistema rotativo secador a 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.

e) Zarandas: las zarandas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio y poder separar los agregados a la velocidad normal.

f) Tolvas: estos dispositivos para almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos. Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimentos separados, cada uno de tal volumen 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 el otro. Deberá contar con 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 del chorro de cada agregado deberá permitir asegurar que cuando la cantidad de éste que entre al depósito de la balanza haya 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 podrá ser inferior a 10 (Diez) toneladas;

g) La planta mezcladora dispondrá de los termómetros y pirómetros necesarios para el control de temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones de funcionamiento durante el transcurso de la obra.

h) El sistema de conducción del relleno mineral: el conducto a ser utilizado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza deberá estar dispuesto de tal forma que no quede ninguna parte del material en el mismo, luego que la cantidad requerida se haya colocado en aquel.

i) Equipo para el pesaje de los agregados pétreos y el relleno mineral: deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplir además los requerimientos siguientes:
Tener una capacidad del doble cuanto menos del peso del material a ser pesado en el mismo; la capacidad en volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para el pastón, sin necesidad de tener que 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 ayudado mediante golpes o vibraciones.
Las balanzas y sus plataformas deberán estar construidas en tal forma que la Fiscalización pueda realizar su cometido fácil y seguramente.
Las balanzas podrán ser del tipo sin 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 provistos de un dispositivo para equilibrar la misma al comienzo de los pesajes y para indicar con precisión cuando se ha alcanzado la posición de equilibrio durante los pesajes.
Este último dispositivo deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para la Fiscalización desde la plataforma de mezclado. De 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 admita la mezcladora.
Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como una unidad integral de la planta.
Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso, junto con las balanzas de cualquier clase, deberán estar aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidas al funcionamiento de cualquier equipo operatorio, de modo que el error de los pesajes con el completo movimiento de la planta no exceda el 2% (dos por ciento) en cualquier operación particular ni supere al 1,5% (uno y medio por ciento) para un pastón completo.
El Contratista proveerá para el uso en pruebas en las distintas balanzas, una pesa “standard” de 25 (veinticinco) kilogramos por cada 250 (doscientos cincuenta) kilogramos de capacidad de balanza en el pastón, para cada material individual.

j) El equipo para el pesaje y la medida del material asfáltico deberá consistir en un recipiente 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 deberá estar construido en tal forma que no pueda gotear luego que el período del mezclador con los agregados pétreos y relleno mineral haya comenzado.
La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendida entre el 10 y el 20% de la capacidad del mezclador.
Si se utiliza un dispositivo automático medidor deberá ser de diseño aprobado y estar proyectado para asegurar que sea suministrada exactamente la cantidad de material bituminoso requerida. Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

k) Mezcladora: la mezcladora será del tipo “Molino rotativo de dos ejes gemelos” con diseño aprobado y capacidad mínima para 3.000 (tres mil) kilogramos de mezcla elaborada; la cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidad que haya fijado el fabricante de la planta. Estos límites de cualquier forma no serán aceptados sin el control de la Fiscalización, si esta lo creyera necesario.
Si en opinión de la Fiscalización la mezcladora no produjera eficientemente las cantidades límites establecidas por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada 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 pueda ser 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 mezcladora estará provista de una 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 la velocidad de 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 dejaren entre sí las paletas no deberá exceder de 19 mm. Si fuera mayor, deberá ser reemplazado uno o ambos juegos de paletas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

l) 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 140 ℃ y 1 90 ℃. No se permitirá q ue el fuego sea aplicado directamente al tanque.
El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el periodo de funcionamiento.
Deberá contar con un termómetro graduado desde 100ºC hasta 210ºC, el que estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. El termómetro deberá poder ser controlado fácilmente por el operador que tenga a su cargo el calentamiento del material bituminoso, o por el encargado del mismo.

m) Mezclado Continuo a Tambor Secador: La mezcla asfáltica puede ser preparada en planta de mezclado continuo a tambor secador, el cual dispensa la utilización de zarandas de agregados en caliente, silos calientes y el mezclador a paletas. La misma consiste de un sistema de alimentación de silos fríos para el agregado, una cinta transportadora de agregados dotada de una balanza integradora con control electrónico, un tambor rotativo secador con paletas modificadas, un sistema de alimentación e interrupción de Suministro de asfalto, un recuperador de finos y el silo alimentador de mezcla a los camiones. El mismo deberá estar dotado además de los siguientes controles para asegurar que la mezcla satisfaga las especificaciones en todos los aspectos.

- Controles separados de alimentación de agregados de acuerdo a cada tamaño especificado.
- Mezclador de agregados finos, asfalto y del filler.
- Sensores que determinen el contenido de humedad de los agregados para ajuste de las proporciones en caso necesario.
- Dispositivos de muestreos de los materiales componentes cuando la planta se halle en plena producción.
- Control automático del quemador.
- Sensores para medición de la temperatura de la mezcla en caliente a su descarga.
- Control del colector primario de polvos que pueda realimentar al tambor.

n) Alternativas para dosificar los materiales en volumen: en lugar del proporcionamiento en peso de los agregados, relleno mineral y asfalto, como se indica en los apartados anteriores, se permitirá la dosificación en volumen con tal de que el sistema a ser 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 no pudiera lograrse 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 introducida en la mezcla deberá ser 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 en forma 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 en tal forma que mantengan una relación constante. En la eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que se mantenga una relación conveniente con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por el ajuste del volumen del agregado a través de las compuertas de control. La adición de relleno mineral se deberá efectuar con un dispositivo adecuado de medición para la introducción del mismo dentro de la mezcla, equipado con alimentador y compuerta calibrada y sincronizada con la bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora. para que se pueda contar en todo momento con la proporción correcta de relleno mineral.
La planta deberá poseer un sistema de señales par indicar cuando el nivel del material de cada compartimento de la tolva alcance 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 que permita que la Fiscalización pueda calibrar satisfactoriamente todas las compuertas de proporcionamiento con ensayos por peso. La planta incluirá una mezcladora continua de tipo “molino rotativo gemelo” que sea aprobado, capaz de producir pastones uniformes dentro de las tolerancias de la “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 “razón de la alimentación” de agregado por minuto a la velocidad operativa de la planta.
A menos de que se requiera de otra forma, la determinación del tiempo de mezclado será efectuada “por el método 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.

$$\frac{\text{Capacidad muerta de mezcaldor de ejes gemelos en Kg.}}{\text{Tiempo de mezclado en segundos.}}$$

= Producción del Molino gemelo en Kg/segundos

o) 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 deberá funcionar en forma tal que pueda eliminar el material fino recogido o retornarlo 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 volcadores equipados con caja metálica hermética 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 fin.
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 sitio de obra. 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.

TERMINADORA ASFÁLTICA

La máquina de distribución y terminado deberá operar sin guía. Y ser de propulsión propia y de tipo aprobado por la Fiscalización. No se permitirá el uso de una máquina de dispositivo mecánico anticuado o defectuoso. Deberá tener además mecanismos que permitan 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 dispositivos de compensación para ajustar el espesor de la mezcla que sea necesario colocar en pista.
Deberá estar equipada con una tolva y un sistema a tornillo sin fin del tipo reversible, u otro mecanismo 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 que las mezclas tengan la trabajabilidad adecuada y en forma tal que se obtenga una superficie terminada de textura uniforme. La velocidad de movimiento del enrasador será tal que produzca entre 10 y 20 oscilaciones por minuto. El movimiento transversal del mismo deberá ser ajustable entre 5 y 15 cm. El frente de los enrasadores y dispositivos de terminación de la superficie no excederá de un metro, ochenta centímetros (1,80 m) por sección y estará provisto de tornillos ajustables en la punta entre secciones para permitir seguir las variaciones proyectadas del perfil transversal.
La terminadora deberá contar con dispositivo de juntas para suavizar y ajustar todas las juntas longitudinales entre fajas adyacentes de capas del mismo espesor. La terminadora deberá estar equipada con un dispositivo de calentamiento del enrasador, el cual será utilizado cuando se inicie la jornada de labor con máquina fría, o cuando sea necesario mantener una temperatura adecuada. La máquina distribuirá la mezcla bituminosa sin raspado de la superficie, la cual deberá quedar completamente lisa, con la sección transversal adecuada, libre de huecos, ondulación transversal u otras irregularidades. La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre 1 y 6 metros por minuto. Deberá estar equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección y tener velocidades de traslación hacia adelante y hacia atrás no inferior a 30 metros por minuto.

APLANADORAS MECÁNICAS

Serán de dos rodillos lisos, con opción de vibración cuando necesario, los dos rodillos de igual anchura igual o superior a 1,20 metros. La presión por centímetro de ancho de los rodillos deberá estar comprendida entre 25 y 60 kilogramos. El comando de la aplanadora será adecuado en el sentido que el conductor pueda maniobrar en los arranques y detenciones con suavidad y llevar sin dificultad la máquina en línea recta.
La aplanadora deberá estar provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma, pérdidas de combustible o de lubricante.
El uso de rodillos vibratorios será obligatorio, debiendo la Fiscalización aprobar sus características y su velocidad, frecuencia y amplitud de vibración durante las operaciones.

RODILLO NEUMÁTICO MÚLTIPLE

Será de dos ejes y con cinco ruedas como mínimo en el posterior y no menos de cuatro en el delantero dispuestas en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo. Su peso deberá ser superior a 15 ton. El compactador Neumático deberá ser provehido de dispositivo que permita variar la presión de los neumáticos entre 30 y 120 lbs/pulg 2. La presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 50 lbs/pulg2 y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 Kg/cm2 de ancho de la llanta de rodamiento.

ELEMENTOS VARIOS

Durante la construcción de la carpeta se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, cepillos de piazaba 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.

CONSTRUCCIÓN

LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE IMPRIMADA

Como tarea previa a la ejecución de la base o carpeta de 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.

EJECUCIÓN DE UN RIEGO DE LIGA

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un “riego de liga” sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, en las cantidades preestablecidas no inferior a 0,5 lts/m2 por cada aplicación. El riego se repetirá igualmente sobre la superficie de cada capa al iniciar la siguiente. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición del material.
Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este período para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutace 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. No será permitido efectuar el riego de liga cuando la temperatura del aire se halle por debajo de 12ºC.

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de 10ºC 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 155ºC y 185ºC, en el momento de efectuarse a 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 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.

TRANSPORTE DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Se llevará a cabo en camiones volcadores, proveídos de carpas para evitar que varíe la temperatura considerablemente en el trascurso de acrreo desde la planta hasta el lugar de aplicación.

DISTRIBUCIÓN DE LA MEZCLA

Esta operación no se efectuará durante lluvias: si estas caen de improviso se esperará hasta que la superficie se haya secado.
La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indicados, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas.
Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminador a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado 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 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 en que deba ser desparramada. La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.
Para formar las juntas, efectuado 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.

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 borde hacia el centro 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 rolos 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 tres por ciento) de la densidad máxima teórica o el 98% (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima de 75 golpes por cara.
Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades. El procedimiento de cilindrado para la compactación de la mezcla asfáltica podrá ser efectuado también como lo indica el Manual IMS-81 del Instituto de Asfalto de los E.E.U.U., si así lo determina la Fiscalización. Vale decir, una primera pasada con rodillo liso estático o vibratorio, seguido del rodillo neumático, inflado a presión de 90 Lbs/pulg.2 y completado con otro rodillo liso estático de acabado. El rodillado en este caso deberá efectuarse según lo indica dicho Manual.

LIBRADO AL TRÁNSITO DE LA CARPETA

Terminadas las operaciones constructivas de la carpeta podrá librarse el pavimento al tránsito después de transcurrido un periodo de 24 horas de haberse finalizado aquellas; si se produjeran desprendimientos por el tránsito se volverá a cerrar temporariamente para hacer actuar nuevamente a aplanadora, aprovechando las horas de mayor calor.

LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL CLIMA

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica y base no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra se mantenga inferior a 8℃ ni durante los dí as lluviosos.

CONTROLES

Las muestras de los agregados pétreos y del relleno mineral 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 el transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, pudiendo también la Fiscalización realizar todos los ensayos en su laboratorio propio o en un laboratorio oficial.
Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio que indique la Fiscalización para los ensayos correspondientes. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista, quien, sin embargo, no correrá con los gastos de los ensayos efectuados, en el laboratorio de la Fiscalización.

MUESTRAS

a) Agregados pétreos: siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminosa se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y rellenos mineral que la componen y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo dispusiere, por variaciones en las granulometrías o 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 en cada tipo, se deberán tomar muestras para remitirlas al laboratorio que indique la misma a fin de someterlos a ensayos. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envases de hojalata herméticamente cerrados.

c) Mezcla bituminosa: de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, de cada 130 (ciento treinta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento en que la Fiscalización así lo ordenare.

d) Capa compactada: siguiendo ordenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desee determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas Especificaciones. Tanto el costo de los ensayos y as perforaciones que resulten de las extracciones de muestras deberán ser llenados

con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

ENSAYOS

a) Tamizado de los agregados: cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados anteriormente. Los ensayos se harán de acuerdo al método AASHO 1 27-70.

b) Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino: la muestra se ensayará según el procedimiento descripto anteriormente. El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales es del 1 % (uno por ciento) o menos.

c) Ensayo del índice de plasticidad: la fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pase el tamiz Nro. 40 se ensayará según el procedimiento AASHO 190-70. 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:

$$Dmax = \frac{100}{\frac{P1}{g1} + \frac{P2}{g2} + \frac{P3}{g3} + \ldots \frac{Pn}{gn}}$$

Donde:

P1, P2, P3... Pn = porcentaje en peso que interviene cada material pétreo, relleno mineral y bituminoso.

g1, g2, g3... gn = peso específico absoluto de cada material componente.

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

$$\%\text{Densidad} = \frac{G}{max} \times 100$$

Donde G corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída de la calzada (Art. 13.08.1d). Para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr un porcentaje de densidad no interior al 93% (noventa y tres por ciento) del teórico y 98 % del resultado del laboratorio.

e) Ensayo de estabilidad Marshall: cada muestra de mezcla bituminosa extraída, será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descripta en la norma ASTM D 1 5 59-7 1 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo.

CONDICIONES ADICIONALES PARA LA RECEPCIÓN

ESPESORES Y ANCHOS

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

CONTROL 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 un 10% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 (quinientos) metros lineales por el ancho total de base o carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

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 base y carpeta terminadas.

ESPESORES Y ANCHOS DEFECTUOSOS

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

SECCIÓN TRANSVERSAL

Colocando un gálibo con la sección transversal indicada en los Planos, el mismo no deberá acusar diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la base y carpeta terminadas.

LISURA

La base y carpeta terminadas no acusarán depresiones en su superficie mayores de 5 (cinco) milímetros con respecto a la regla de 3 (tres) metros colocados en sentido longitudinal.

CONSERVACIÓN
DEFINICIÓN

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de base y carpetas terminadas y puestas en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese en los mismos.

EQUIPOS Y MATERIALES

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

FORMA DE MEDICIÓN

La medición para el pago será efectuada por metros cuadrados, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 7 de la planilla de precios de la oferta comercial.

PREPARACIÓN DE TERRENO PARA EMPEDRADO (Item 10)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la preparación del terreno para ponerlo a la cota de la sub rasante mediante la realización del corte o terraplén, para posteriormente construir el empedrado y el enripiado.
Ejecución
Se realizará un desmonte o terraplén de hasta +/- 40 cm, para alcanzar las cotas de la rasante del proyecto o las cotas indicadas por la Fiscalización.
Únicamente podrá ser excavado el trecho donde efectivamente será construida la obra, de modo que evite desplazamientos de tierra o acumulación innecesaria de agua.
En todos los casos se deberá compactar la base de asiento. Encontrando en el tramo material no apto, el mismo debe ser substituido por otro de mejor calidad.
La sub rasante será compactada con vibro compactador pata de cabra, realizando un mínimo de 5 (cinco) pasadas a fin que la misma soporte una prueba de carga, que se verificará por medio de un camión de eje sencillo bien cargado. Es considerada una pasada, la ida y vuelta del compactador en un determinado tramo.
En caso que la pista no supere la prueba de carga, el sector que presente movimientos será removido y el material, substituido por otro de mejor calidad o de menos humedad. Estos trabajos el Contratista las realizará sin costo extra para la Municipalidad.
La pista no estará con exceso de humedad en el momento de realizar la compactación ni en el momento de la carga de arena.
El Contratista deberá tomar los recaudos necesarios de modo que se eviten desmoronamientos, en caso que los hubiese, el Contratista deberá solucionar el inconveniente sin costo adicional para la Municipalidad.

FORMA DE MEDICIÓN

La medición para el pago será efectuada por metros cuadrados, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 10 de la planilla de precios de la oferta comercial.

PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO (Item 11)

EJECUCIÓN

El pavimento tipo empedrado será realizado en los locales indicados en el proyecto al nivel correspondiente con una buena compactación de la sub - rasante, realizando la cantidad necesaria de pasadas a fin que la misma soporte una prueba de carga, utilizando un compactador pata de cabra.
Posteriormente se colocará una capa de arena lavada de río o de la zona previa aprobación de la fiscalización de 15 cm de espesor, esparcida de manera uniforme. El mismo servirá de asiento para el empedrado.
No se esparcirá la arena sobre la sub - rasante en caso que la misma esté húmeda, como consecuencia de lluvia, aguacero o riego en exceso.
Sobre la capa de arena serán colocadas las piedras procedentes de la zona, con un desgaste de Abrasión los Angeles inferior a 30%. (Se recomienda preferentemente la utilización de piedra basáltica negra, sin óxidos - color amarillo, si tuviesen óxidos, éstas serán rechazadas y sustituidas, sin costos adicionales para la Municipalidad). En el caso de utilizar piedras de la zona y existiesen dudas de que no reúnan las propiedades recomendadas, el Contratista está obligado a realizar el Ensayo de Abrasión de los Angeles, en laboratorio habilitado para el efecto, sin costo adicional para la Municipalidad, los resultados serán presentados y aprobado por la Fiscalización.
Las piedras utilizadas serán maceadas en dimensiones que permitan su correcta utilización, debiendo ser de aproximadamente 15 cm su menor dimensión. Entre los espacios entre piedra y piedra, se insertarán piedras de menor tamaño con el objeto de acuñarlas a fin de evitar el movimiento de las mismas.
Para conseguir un acabado uniforme en la construcción del pavimento, se colocarán bandas de nivelación longitudinal cada 1 m, de modo que se construya el pavimento en fajas de igual ancho.

El Contratista dispondrá de una cantidad suficiente de martilleros, cuya producción mínima semanal será:

Ps = Cc/(Pl-2)

Ps = Producción mínima semanal en metros cuadrados

Cc = Cantidad contratada

Pl = Plazo de la obra en semanas

EJEMPLO

Cc = 2.000 m2 Pl = 8 semanas

Ps = 2.000 / (8-2) = 333 m2

Esta formula servirá como referencia de producción. Se tendrá especial cuidado con los días de lluvia a fin de no exceder el plazo previsto en el contrato.
Previa a la pre - compactación, se colocará piedra triturada 6ª esparcida de manera uniforme sobre las piedras colocadas. Se tendrá bastante cuidado a fin de llenar los espacios entre piedras, con un consumo mínimo de 1 m3. por cada 50 m2.
La pre - compactación del empedrado se ejecutará **obligatoriamente** en la terminación de cada cuadra o correspondiente a aproximadamente 100.00 metros lineal.
El pisón a utilizar será el mecánico "Vibro Compactador Liso" (De 2.000 Kg a 4.000 Kg.) sin la utilización del vibrado, con un número de pasadas no inferior a 5 (Cinco). Se considera una pasada, cuando el equipo realiza un viaje de ida y vuelta en el tramo.
La compactación final será ejecutada con un rodillo vibratorio liso, con un número de pasadas no inferior a 5 (cinco). Se considera una pasada, cuando el equipo realiza un viaje de ida y vuelta en el tramo. En caso necesario será fijado por la Fiscalización una cantidad de pasadas superior a 5 (cinco).
La primera pasada se ejecutará sin vibrar, luego se vibrarán las demás pasadas.
La pre - compactación y la compactación se ejecutará siempre de los bordes hacia el eje.
Las distintas etapas constructivas, serán aprobadas por la fiscalización y autorizadas para la continuación de la construcción.

FORMA DE MEDICIÓN

La medición para el pago será efectuada por metros cuadrados, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 11 de la planilla de precios de la oferta comercial.

PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CORDONES (Item 12)

DESCRIPCIÓN

El trabajo consiste en la provisión y colocación de cordones de hormigón.

MATERIALES

Los materiales a ser utilizados para la fabricación de cordones serán piedra basáltica triturada, arena lavada de río, cemento portland compuesto y agua, no debiendo presentar sustancias nocivas, materias orgánicas, terrones de arcilla, aceite, ácido, álcalis, sales y en el caso del cemento no deberá presentar grumos ni indicios de haber sido afectado por la humedad.

EQUIPOS

El equipo mínimo necesario será de una hormigonera de 250 litros de capacidad y molde adecuado para obtener cordones con las siguientes dimensiones, ancho 12 cm; alto 40 cm y longitud de 50 cm.

ELABORACIÓN DE CORDONES

El dosaje del hormigón será 1:2:4 (cemento, arena, piedra triturada) debiendo esta ultima estar compuesta de 50 % de 5ª y 50 % de 6ª, utilizando la menor cantidad de agua posible para obtener la resistencia especifica y consistencia adecuada.
El tiempo de mezcla, contado a partir del momento en que todos los materiales hayan sido colocados, no será inferior a 1,5 minutos. Todo el contenido de la hormigonera deberá ser removido para dar continuidad al ciclo.
Una vez concluida la operación de mezclado, se colocará el hormigón en los moldes preparados para el efecto, tomando el cuidado de un buen adensamiento.
Todos los elementos y método, inherentes a la elaboración del cordón deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización.
Una vez que el hormigón haya obtenido suficiente consistencia, se retirarán de los moldes, dejando los cordones sobre una explanada donde recibirán el tratamiento de curado durante una semana.
Los cordones solo podrán ser transportados luego de 21 días de su elaboración.

COLOCACIÓN DE CORDONES

Una vez aprobada la sub rasante, se procederá a la colocación de los cordones, en sus respectivas alineaciones y cotas, cuyas juntas serán rellenadas con mortero de cemento y arena (1:3), debiendo ser uniformes y menores a 1 cm.

FORMA DE MEDICIÓN

La medición para el pago será efectuada por metro-, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 12 de la planilla de precios de la oferta comercial.

RELLENO PARA SOPORTE DE CORDONES (Item 13)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en: previa limpieza del terreno donde colocarán el relleno para soporte de cordones conforme lo indicado en éstas especificaciones, en la construcción y estabilización para lograr la compactación necesaria de los materiales aptos provenientes de las excavaciones indicadas por la Fiscalización necesario para la formación del soporte de acuerdo con estas especificaciones u órdenes de trabajo dados por la Fiscalización

Los suelos para la construcción del relleno para soporte de cordones provendrán de prestamos debidamente seleccionados. Todos los materiales aptos excavados según las especificaciones, podrán ser empleados en la formación del relleno.
El suelo empleado en el relleno no contendrá ramas, troncos, matas, desperdicios, césped u otros materiales orgánicos.
No se colocará en el relleno, material excavado que a juicio de la Fiscalización sean inadecuadas por la calidad.
La Fiscalización no permitirá la colocación de suelo con humedad excesiva para al conformación del cuerpo del relleno.
Durante y después de la construcción, el trabajo ejecutado deberá ser mantenido bien conformado y en buenas condiciones de drenaje superficial.

FORMA DE MEDICIÓN

La medición para el pago será efectuada por metros cúbicos, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 13 de la planilla de precios de la oferta comercial.

LIMPIEZA FINAL (Items 8-14)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la limpieza de toda la zona de obra luego de culminado los trabajos.

EJECUCIÓN

Consistirá en la remoción de escombros afectados por las obras, suelo sobrante de excavación, materiales no utilizados, maderas, clavos, etc. o cualquier otro detalle que a criterio de la Fiscalización debiera retirarse de la zona de obra de modo a entregarla con una presentación que no agreda el visual ni el medio ambiente.
Es considerada zona de obra, todas las calles enumeradas en el proyecto, en todo su ancho y extensión.
En ningún caso deberá dejarse residuos en propiedad privada.

FORMA DE MEDICIÓN

La medición para el pago será efectuada por metros cúbicos, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 8-14 de la planilla de precios de la oferta comercial.

NORMAS Y CRITERIOS TÉCNICOS DE ACCESIBILIDAD AL MEDIO FÍSICO.

Estas reglas ya se encuentran en los Planos y planillas de computo métrico de la Obra. El cumplimiento de las normas serán aplicadas en la ejecución de los trabajos y será exigido al Contratista, y para el efecto se tomarán como referencia las **Normas de Accesibilidad de las Personas al Medio Físico elaborado por el Comité Técnico de Normalización CTN 45 "Accesibilidad", del Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN);** como así mismo la recomendación proporcionada a través del **Circular DNCP Nº 07/2012**.----------

PERIODO DE CONSTRUCCIÓN, LUGAR Y OTROS DATOS.

El plazo de ejecución para la presente Obra, será de **03 (tres) meses** contados a partir de la fecha de emisión de la Orden de Inicio. La **CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO Y CARPETA ASFALTICA SOBRE EMPEDRADO,** se ejecutará en la zona urbana denominada **AVDA. LAS ACACIAS** de la ciudad de Hernandarias, la misma será indicada por la dirección de Obras y Urbanismo de la Municipalidad de Hernandarias.----------

REQUISITOS DE CARÁCTER AMBIENTAL

No será requerida la licencia de la SEAM así como la ERSSAN para el inicio de ejecución de la obra, considerando que para la realización de los trabajos inherentes al objeto del presente llamado, no se incurrirá en ningún impacto o alteración medioambiental, hecho por el cual no se verá comprometido ningún cause hídrico, no se talará ningún árbol, no se realizará desmonte alguno, perforaciones y ni movimiento de suelos importantes. En consecuencia, la obra a ser ejecutada no producirá un impacto negativo sobre el medio físico o ambiente en la zona de obra, derivadas de las actividades humanas, y no afectará propiedades de otras personas como resultado de la contaminación, del ruido u otras causas derivadas del método de trabajo.