Municipalidad de Presidente Franco

Departamento de Obras y Urbanismo

Administración Ing. Roque Godoy

OBRA:

REPARACION DE PAVIMENTO ASFÁLTICO EN DISTINTAS CALLES Y AVENIDAS DE CIUDAD PRESIDENTE FRANCO.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

REPARACION DE PAVIMENTO ASFÁLTICO EN DISTINTAS CALLES Y AVENIDAS DE CIUDAD PRESIDENTE FRANCO, CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DESCRIPTAS MÁS ABAJO.

OBRAS PROVISIONALES

PLAN GENERAL

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 los cinco (5) días, posteriores a la fecha de la Orden de Inicio del servicio, el Contratista presentará al Fiscal de Obras un cronograma de avance físico de la construcción donde se detallarán 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 responsable técnico residente (Ingeniero Civil o Ing. Vial).
2. Un juego completo de los documentos componentes del Proyecto.
3. 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 del 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 CONSTRUCCIÓN

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 tres (3) 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.

1. REMOCION Y REPOSICION DE EMPEDRADO/TRITURADA 6TA.

a- **Preparación de base**: este trabajo consistirá en el retiro de empedrado y reconstrucción de la base (provisión del material si fuese necesario), realizando excavación, extracción de suelos no aptos en zonas demarcadas por hundimientos y elevaciones puntuales, en las cuadras donde la fiscalización (o jefatura de obras) lo indique, a fin de realizar la corrección de la rasante del perfil longitudinal. Una vez realizada la nivelación de la base se esparcirá arena lavada limpia sin impurezas, atendiendo los alineamientos y secciones transversales del proyecto, se procederá a compactar el material. ----------

b- **Método constructivo**: una vez procedido con el desmonte y/o la adicción de material necesario para alcanzar el perfil de la subrasante, atendiendo los alineamientos y sección transversal de proyecto. El equipo de compactación será el adecuado para el tipo de suelo a compactar y deberá ejercer la presión necesaria para obtener la densidad fijada. ----------

El material que en alguna parte de la superficie demuestre no poder compactado satisfactoriamente, deberá ser removido en su totalidad y reemplazado por un suelo apto extraído de sitios previamente aprobados por la Fiscalización, seguidamente se procederá a compactar la capa de regularización con 4 (cuatro) pasadas de una aplanadora correspondiente para el caso aprobado por la Fiscalización o planchas y/o sapitos vibro compactadores; en las zonas cercanas a los cordones donde el rodillo vibrante no pueda ser utilizado, la compactación se complementará con medios manuales (pisones) y posteriormente con medios mecánicos (planchas o sapitos vibro compactadores). ----------

c- <u>Remoción y reposición de empedrado</u>: comprende los trabajos correspondientes a la reconstrucción de pavimento tipo empedrado en las zonas indicadas según corresponda y al retiro del empedrado y su reconstrucción a niveles correctos en las zonas demarcadas, donde el gálibo del perfil transversal presente pronunciadas depresiones o elevaciones puntuales, o en los lugares donde la Fiscalización (o jefatura de obras) indique la corrección rasante del perfil longitudinal. En todos los casos de ejecución de remoción del empedrado, una vez terminada la preparación de la base del pavimento, se procederá a la compactación del empedrado repuesto mediante la utilización de un rodillo o planchas y/o sapitos vibro compactadores aprobados por la Fiscalización o jefatura de obras en su defecto, se realizarán cuatro (4) pasadas sobre cada área del empedrado con la potencia máxima, iniciando desde los bordes y desplazándose hacia el centro. En las zonas cercanas a los cordones donde el rodillo vibrante no pueda ser utilizado, la compactación se completará con medios manuales (pisones) y posteriormente con medios mecánicos livianos (planchas o sapitos vibro compactadores) Durante la compactación se esparcirán piedras menudas y ripio de igual o superior calidad que la piedra bruta, para llenar los intersticios en la cantidad de 1m3 para 75 m2. ----------

Después de la operación el CONTRATISTA hará los retoques necesarios para dejar en condiciones la base de asiento, si después de las pasadas de rodillo, queda el material suelto el mismo deberá ser retirado, si faltaren piedras y arena para la reconstrucción del empedrado la provisión correrá por cuenta del CONTRATISTA. ----------

c.1- Materiales

Piedra: se utilizará piedra basáltica negra sana, limpia y que no presente signos evidentes de descomposición y meteorización, el porcentaje de abrasión deberá ser menor al 40 %. ----------

Arena: lavada, libre de sustancias orgánicas y de arcilla. ----------

Medición: la unidad de medida por la cual será pagada, el m2, verificadas y aprobadas por la convocante. ----------

2. RESTAURACION DE PAVIMENTO ASFALTICO SUPERFICIAL DE 50 y 75 Kg/m2.

a- Requisitos de carácter ambiental

El trabajo a realizarse no ocasionará ningún daño al medio ambiente ya sea como tala de árboles, exótica entre otros.----------

b- Limpieza de empedrado

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

c- 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:

- Un Compresor con capacidad de 100 Libras/pulg2 (PSI)----------
- 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 banquinas 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.

d- Riego de Liga

Este trabajo consistirá en la ejecución de un riego bituminoso de liga sobre la base de empedrado existente, o entre dos capas 4 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. ----------

e- 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 Laboratorial	**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 Nº 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.----------

f- 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 ffiscalización, 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. ----------

g- 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 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 5 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 0,4 y 0,6 litros/m2 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 iimposibilidad 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 0,4 y 0,6 litros/m2 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. ----------

h- 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 0,4 y 0,6 litros/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. ----------

i- 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. --------

j- Forma de Medición

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

- **Materiales**

<u>Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz Nº10)</u>

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	Carpeta de Calzada	Carpeta de Banquina
	FAJA A	FAJA B	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 AASHTO Nº
	Mínimo	Máximo	
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 calentamiento a 163ºC durante 5 h, en %		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 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
Nº.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

- **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 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", 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) Pasando los tamices intermedios entre el N0 8 y el 200 - más o menos 3% (tres por ciento) Pasando por tamiz Nro. 200 - más o menos 1,5% (uno y medio por ciento) Para el material bituminoso - más o menos 0,3% (tres décimas por ciento). ----------

b) 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 rrequerimientos 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 °C y 1 90 °C. No se permitirá que 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 Continúo 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. ----------

Alternativas para dosificar los materiales en volumen: en lugar del proporciona miento 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 para 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 de10 proporciona miento 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.----------

Tiempo de mezclado en segundos.

Capacidad muerta de mezcladora de ejes gemelos en Kg.= 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. --

- **Muestras**

a) Agregados pétreos: siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 5.00 (500en) 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 19 (Diez y nueve) 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 órdenes de la Fiscalización, cada 500 (Quinientos) 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. ----------

k- 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. ----------

l- Control de espesores

Se efectuará cada 5 (cinco) 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 15 (quince) metros lineales por el ancho total de base o carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado. ----------

m- Control de anchos

Se llevará a cabo cada 5 (cinco) metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los Planos para base y carpeta terminadas. ----------

n- 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. ----------

o- 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. ----------

p- 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. ----------

q- Conservación

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. ----------

r- Equipos y materiales

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

s- Forma de Medición

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

3. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS

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. ----------