



COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS MUNICIPALES
DIRECCIÓN DE PAVIMENTOS
ESPECIFICACIONES DE OBRA

COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS MUNICIPALES

DIRECCIÓN DE PAVIMENTOS

2021 - 2024

MANUAL DE ESPECIFICACIONES DE OBRA PARA MANTENIMIENTO Y RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS



COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS MUNICIPALES
DIRECCIÓN DE PAVIMENTOS
ESPECIFICACIONES DE OBRA

PARA EL BACHEO CONVENCIONAL CON MEZCLA ASFÁLTICA.	3
PARA EL BACHEO FORMAL	5
REQUISITOS INDISPENSABLES PARA EL DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA.	9
PARA CONSTRUCCIÓN DE CARPETA CON MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE CON AGREGADO MÁXIMO DE 3/8".	11
PARA EL SEÑALAMIENTO HORIZONTAL (BALIZAMIENTO)	22



Especificación de obra:

PARA EL BACHEO CONVENCIONAL CON MEZCLA ASFÁLTICA.

Generalidades:

Estas especificaciones se refieren a los materiales, equipo y mano de obra utilizados para efectuar todas las operaciones relacionadas con aplicación de bacheo convencional.

Descripción:

Bacheo es la reposición parcial de la superficie del pavimento.

Materiales:

El material empleado para los trabajos de bacheo es la mezcla asfáltica elaborada en planta (en caliente)

Equipo:

Picos, palas, carretillas, pisón manual o equipo mecánico ligero, rastrillos, cepillos y botes.

Requisitos de ejecución:

Aspectos más importantes para ejecutar correctamente los trabajos de bacheo convencional son los siguientes;

A) Localización

Localizar las zonas donde existen fallas de pavimento, para repararlas por medio de trabajos de bacheo convencional.

B) Marcas las áreas de bacheo

Las zonas deben tener forma rectangular o cuadrada.

C) Limpieza y reparación

D) Riego de liga

Una vez barrida la caja se aplicará el riego de liga con emulsión a razón de 0.7 lt/m².

E) Colocación de la mezcla

Después de que la caja de bacheo haya sido debidamente reparada incluyendo el riego de liga se colocará y se compactará la mezcla del bacheo.

Control de calidad.

En cuanto a la calidad de los materiales, es facultad de la dirección de pavimentos de la Coordinación de Servicios Municipales llevar a cabo la inspección y pruebas necesarias de todos los materiales que vayan a usar en la ejecución de la obra, ya que el lugar donde esté o en los lugares de adquisición o fabricación, a cargo a “el contratista”.



“El contratista” deberá contar con un laboratorio de control de calidad, el que deberá previamente ser aceptado por de la dirección de pavimentos de la Coordinación de Servicios Municipales.

Supervisión de obra.

La supervisión de obra quedará en responsabilidad de la dirección pavimentos de la Coordinación de Servicios Municipales y cualquier observación que se haga deberá ser por escrito y por conducto de la dirección de pavimentos de la Coordinación de Servicios Municipales.

Será responsabilidad del contratista tramitar los permisos necesarios ante la secretaría de movilidad para realizar sus trabajos.

Será obligación de la empresa constructora tener una bitácora de la obra donde los supervisores anotarán el avance de la misma o las indicaciones que se hagan.

La empresa constructora deberá tener en la obra un ingeniero residente de tiempo completo mientras dura la misma y con experiencia en este tipo de mantenimiento.

Observaciones.

Será responsabilidad de la empresa constructora, colocar barreras y señales necesarias para evitar el paso de vehículos por tramos en proceso de construcción o no recibidos por la supervisión los cuales correrán a cargo de la empresa constructora y deberá cargar el costo del mismo a sus indirectos.

Será obligación de la empresa constructora avisar o repartir volantes con 24 horas de anticipación a los vecinos del lugar para informarles sobre los trabajos que se van a realizar y tomen así sus precauciones por el cierre de la calle.

Cualquier daño y/o perjuicio que sufran las personas, instalaciones, vehículos o fincas será absoluta y total responsabilidad de la empresa constructora, al terminar la obra, esta deberá quedar limpia, barrida y libre de escombros, así como las banquetas y zonas adyacentes.

Al término de la obra se levantará un acta de recepción de obra con el objeto de iniciar el plazo de garantía.

En caso de no conseguir una obra no especificada en los párrafos anteriores, la dirección de pavimentos de la Coordinación General de Servicios Municipales indicará a la empresa constructora por escrito, la forma de hacer esos trabajos y la empresa constructora deberá realizar estos tipos de trabajos en la forma que se indique.

Es muy importante que la empresa constructora cuente con el equipo y personal calificado para realizar estos tipos de trabajo, deberá presentar currículum de trabajos realizados, así mismo una relación de la maquinaria con que cuenta, debiendo ser verificada por la dirección de pavimentos de la Coordinación General de Servicios Municipales.



Especificación de obra:

PARA EL BACHEO FORMAL

Generalidades:

Estas especificaciones se refieren a los materiales, equipo y mano de obra utilizados para efectuar todas las operaciones relacionadas con aplicación de bacheo formal.

Descripción:

Bacheo formal es la reposición parcial o total de la estructura (terracería, sub-base y base) y superficie del pavimento, cuando se presentan zonas de falla.

Materiales:

El material empleado para los trabajos de bacheo es la mezcla asfáltica elaborada en planta (en caliente)

Equipo:

Cortadora para pavimento, rompedor hidráulico picos, palas, carretillas, pisón manual, rodillo compactador, rastrillos, cepillos y botes.

Requisitos de ejecución:

Los aspectos más importantes para la ejecutar correctamente los trabajos de bacheo son los siguientes:

A. Localización

Localizar las zonas donde existen fallas de pavimento, para repararlas por medio de trabajos de bacheo, saber las causas que las origino, para que dichas reparaciones se realicen correctamente.

B. Marcar las áreas de bacheo

Marcar, si es posible con cal, gris industrial o pintura en aerosol donde deben efectuarse los cortes, abarcando 25cms. Fuera de la zona afectada (este requisito puede modificarse de acuerdo con las condiciones que presenta la carpeta existente)

Las zonas deben tener forma rectangular o cuadrada, con dos de sus lados perpendiculares al eje de la calle.

C. Cortes

Una vez marcada la zona del bache, se harán los cortes en la carpeta, de preferencia con maquina cortadora de disco, con objeto de abrir la caja y extraer el material fallado, hasta donde se encuentre la capa firme. Las paredes de la caja deben ser verticales.

D. Reposición de material hasta la zona fallada

De acuerdo con la experiencia tener disponible en cantidades suficientes los materiales a reponer, tanto de base como de mezcla asfáltica, así como el equipo necesario de construcción, para mantener el menor tiempo posible expuesta la excavación.

E. Limpieza y presentación

Una vez efectuada la excavación y extraído el material hasta la zona fallada deberá limpiarse perfectamente la caja y prepararse:

- 1.-si la excavación en la caja es profunda, habrá necesidad de colocar material de base asfáltica hasta el nivel inferior de la carpeta asfáltica existente en capas de 10cms. De material compactado a un grado mínimo de 95% Marshall.
- 2.-cuando la excavación llegue a base hidráulico, deberá afinarse y compactarse superficialmente.

F. Riego de liga

Antes de proceder a la aplicación del riego de liga deberá barrerse perfectamente la superficie. Una vez barrida la caja se aplicará el riego de liga con emulsión a razón de 0.5 lt/m².

Es conveniente que a las paredes que rodean la superficie del bache reciban un riego ligero de emulsión con objeto de hacerlas impermeables.

A. Colocación de la mezcla

Después de que la caja de bacheo haya sido debidamente reparada incluyendo el riego de liga se colocara la mezcla para el bacheo. La cantidad de mezcla asfáltica será la necesaria para asegurar que después de compactada, quede a nivel del pavimento adyacente.

B. Compactación de la mezcla



De preferencia debe usarse compactador vibratorio y la compactación debe efectuarse de las orillas hacia el centro y de la parte baja hacia la parte alta, traslapándose entre una y otra pasada cuando menos 15cms. Una vez compactada la mezcla (es cuando ya no hay huellas de la rueda) debe quedar a nivel del pavimento adyacente.

Control de calidad:

En cuanto a la calidad de los materiales, es facultad de la dirección de pavimentos de la coordinación general de servicios municipales llevar a cabo la inspección y pruebas necesarias de todos los materiales que vayan a usar en la ejecución de la obra, ya en el lugar donde este o en los lugares de adquisición o fabricación, con cargo a “el contratista”.

“el contratista” deberá contar con un laboratorio de control de calidad, que deberá previamente ser aceptado por la dirección de pavimentos de la coordinación general de servicios municipales.

Supervisión de obra:

La supervisión de obra quedará en responsabilidad de la dirección de pavimentos de la coordinación general de servicios municipales y cualquier observación que se haga deberá dar por escrito y por conducto de la dirección de pavimentos de la coordinación general de servicios municipales.

Será responsabilidad del contratista tramitar los permisos necesarios ante la secretaria de vialidad y transporte para realizar sus trabajos.

Será obligación de la empresa constructora tener una bitácora de obra donde los supervisores anotaran el avance de la misma o las indicaciones que se hagan.

La empresa constructora deberá tener en la obra un ingeniero residente de tiempo completo mientras dura la misma y con experiencia en este tipo de mantenimiento.

Observaciones:

Será responsabilidad de la empresa constructora, colocar barreras y señales necesarias para evitar el paso de vehículos por tramos en proceso de construcción o no recibidos por la supervisión los cuales correrán a cargo de la empresa constructora y deberá cargar el costo del mismo a sus indirectos.



COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS MUNICIPALES
DIRECCIÓN DE PAVIMENTOS
ESPECIFICACIONES DE OBRA

Será obligación de la empresa constructora avisar o repartir volantes con 24 hrs. De anticipación a los vecinos del lugar para informarles sobre los trabajos que se van a realizar y tomen así sus precauciones por el cierre de la calle.

Cualquier daño y/o perjuicio que sufran personas, instalaciones, vehículos o fincas será absoluta y total responsabilidad de la empresa constructora. Al terminar la obra, esta deberá quedar limpia, barrida y libre de escombros, así como las banquetas y zonas adyacentes.

Al término de la obra se levantará un acta de recepción de obra con el objeto de iniciar el plazo de garantía.

En caso de no conseguir una obra no especificada en los párrafos anteriores, la dirección de pavimentos de la coordinación general de servicios municipales indicará a la empresa constructora por escrito, la forma de hacer esos trabajos y la empresa constructora deberá realizar estos tipos de trabajos en la forma que se le indique.

Es muy importante que la empresa constructora cuente con el equipo y personal calificado para realizar estos tipos de trabajos, deberá presentar curriculum de trabajos realizados, así mismo una relación de la maquinaria con que cuenta, debiendo ser verificada por la dirección de pavimentos de la coordinación general de servicios municipales.

Especificación de obra:

REQUISITOS INDISPENSABLES PARA EL DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA.

Descripción:

El diseño de la mezcla asfáltica y los materiales a utilizar, para su aprobación por el laboratorio del ayuntamiento, deberán contener los siguientes puntos, los cuales deberán cubrir todas las especificaciones:

1.- Agregado grueso

Identificación del banco de material

Granulometría

Densidad relativa y absorción

2.- Agregado fino

Identificación del banco de material

Granulometría

Densidad relativa y absorción

3.- Filler

Identificación del banco de material

Granulometría

Densidad relativa

4.- Mezcla

Granulometría

Densidad relativa

Absorción

Desgaste

% de trituración



COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS MUNICIPALES
DIRECCIÓN DE PAVIMENTOS
ESPECIFICACIONES DE OBRA

Partículas alargadas

Partículas lajeadas

Equivalente de arena

Contracción lineal

Calidad de asfalto

Grafica % c.a.- peso específico

Grafica % c.a.- % de vicios

Grafica % c.a.- % de vam

Grafica % c.a.- estabilidad

Grafica % c.a.- flujo

% de c.a. Optimo

Estabilidad diseño

Flujo diseño

Vicios diseño

Vam diseño

Después de que haya sido aceptado el diseño del contratista por la dirección de pavimentos de la coordinación general de servicios municipales, no podrá ser sustituido si no ha sido previamente aprobado por la dependencia contratante.



Especificaciones de obra:

PARA CONSTRUCCIÓN DE CARPETA CON MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE
CON AGREGADO MÁXIMO DE 3/8”.

Generalidades:

Estas especificaciones se refieren a los materiales, equipo y mano de obra utilizados para efectuar todas las operaciones relacionadas con la colocación de carpeta asfáltica con mezcla caliente.

Descripción:

La carpeta asfáltica es la última capa del pavimento y sirve como superficie de rodamiento en una obra vial. Esta superficie debe estar acondicionada de tal manera que el desplazamiento de los vehículos pueda realizarse con comodidad, seguridad y rapidez.

Mezcla elaborada en planta

Estas mezclas se fabrican en plantas mezcladoras, usándose como aglutinante cemento asfáltico (ac-20) también se denominan “mezclas en caliente”, ya que para su mezclado se debe calentar el agregado pétreo.

Los materiales que intervienen en su elaboración, así como la propia mezcla, ya sea que está se utilice en trabajos de construcción o reconstrucción, deberán cumplir con los siguientes requisitos físicos:

Cemento asfáltico ac-20

Requisitos de calidad para cementos asfálticos Grado PG

Grado de comportamiento	PG 64				PG 70				PG 76			PG 82			PG 88		
	-22	-28	-34	-40	-22	-28	-34	-40	-22	-28	-34	-22	-28	-34	-22	-28	-34
Temperatura máxima de diseño del pavimento (promedio de 7 días), °C	64				70				76			82			88		
Temperatura mínima de diseño del pavimento, °C	>-22	>-28	>-34	>-40	>-22	>-28	>-34	>-40	>-22	>-28	>-34	>-22	>-28	>-34	>-22	>-28	>-34
Asfalto original																	
Punto de inflamación Cleveland ^[1] , °C, min.	230																
Viscosidad dinámica a 135°C ^[1] , Pa·s (P ^[2]), máximo	3																
Módulo reológico de corte dinámico (G'/sen δ) ^[1] ^[3] , kPa, mínimo	1																
• Temperatura de prueba @ 10 rad/s; °C	64				70				76			82			88		
Después de prueba de película delgada y aire de horno ^[1]																	
Pérdida por calentamiento, %, máximo	1																
Módulo reológico de corte dinámico (G'/sen δ) ^[1] , kPa, mínimo	2,2																
• Temperatura de prueba @ 10 rad/s; °C	64				70				76			82			88		
Después de envejecimiento en vasija de presión temperatura y aire																	
Temperatura de envejecimiento PAV; °C																	
• En climas normales	100				100				100			100			100		
• En climas desérticos	100				110				110			110			110		
Índice de endurecimiento físico ^[4] , máximo	Reportar																
Módulo reológico de corte dinámico (G'/sen δ) ^[1] , kPa, máximo	5 000																
• Temperatura de prueba @ 10 rad/s; °C	25	22	19	16	28	25	22	19	31	28	25	34	31	28	34	31	28
Rigidez de Flexión S _(t) ^[1] ^[5] , MPa, máximo (m=0,3 min)	300																
• Temperatura de prueba @ 60 s; °C	-12	-18	-24	-30	-12	-18	-24	-30	-12	-18	-24	-12	-18	-24	-12	-18	-24

[1] Determinado mediante el procedimiento de prueba que corresponda, de los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma.

[2] Poises

[3] Para control de calidad de producción de asfaltos normales sin modificar, cuando sean líquido newtoniano, la viscosidad dinámica del cemento asfáltico original puede sustituir al módulo de corte dinámico G'/sen δ, a las temperaturas de prueba.

[4] El endurecimiento físico del asfalto es desarrollado de acuerdo con el número de muestras de viga, conforme a la determinación de la rigidez de flexión, mediante el Reómetro de flexión de viga BBR, excepto que las condiciones de tiempo se extiendan a 24 h y el valor m sea reportado únicamente para propósitos de información.

[5] Si la rigidez de flexión es menor de 300 MPa, no es necesario la prueba de tensión directa. Si la rigidez de flexión resulta entre 300 y 600 MPa, se requiere que la deformación a la ruptura en la prueba de tensión directa cumpla también con lo indicado en esta Tabla. El valor m requerido será satisfactorio en ambos casos.

Se podrán usar aditivos para mejorar la adherencia entre los materiales pétreos y los asfaltos.

TABLA 1.- Requisitos de calidad para cementos asfálticos AC-5 y AC-20 modificados

Características	Tipo de cemento asfáltico (Tipo de modificador)				
	AC-5 (Tipo I ó II)	AC-20 (Tipo I)	AC-20 (Tipo II)	AC-20 (Tipo III)	AC-20 (Hule molido)
Del cemento asfáltico modificado:					
Viscosidad Saybolt-Furol a 135°C; s, máximo	500	1000	1000	1000	--
Viscosidad rotacional Brookfield a 135°C; Pa s, máximo	2	4	3	4	--
Viscosidad rotacional Brookfield (tipo Haake) a 177°C; Pa s, máximo	--	--	--	--	7
Penetración:					
• A 25°C, 100 g, 5 s; 10 ⁻¹ mm, mínimo	80	40	40	30	30
• A 4°C, 200 g, 60 s; 10 ⁻¹ mm, mínimo	40	25	25	20	15
Punto de inflamación Cleveland; °C, mínimo	220	230	230	230	230
Punto de reblandecimiento; °C, mínimo	45	55	55	53	57
Separación, diferencia anillo y esfera; °C, máximo	3	3	3	4	5
Recuperación elástica por torsión a 25°C; %, mínimo	25	35	30	15	40
Resiliencia, a 25°C; %, mínimo	20	20	20	25	30
Del residuo de la prueba de la película delgada, (3,2 mm, 50 g):					
Pérdida por calentamiento a 163°C; %, máximo	1	1	1	1	1
Penetración a 4°C, 200 g, 60 s; 10 ⁻¹ mm, mínimo	--	--	--	--	10
Penetración retenida a 4°C, 200 g, 60 s; %, mínimo	65	65	65	55	75
Recuperación elástica en ductilómetro a 25°C; %, mínimo	50	60	60	30	55
Incremento en temperatura anillo y esfera; °C, máximo	--	--	--	--	10
Módulo reológico de corte dinámico a 76°C (G*/sen δ); kPa, mínimo	--	2,2	2,2	2,2	2,2
Módulo reológico de corte dinámico a 64°C (G*/sen δ); kPa, mínimo	2,2	--	--	--	--
Angulo fase (δ) [visco-elasticidad], a 76°C; ° (grados), máximo	--	75	70	75	--
Angulo fase (δ) [visco-elasticidad], a 64°C; ° (grados), máximo	75	--	--	--	--

Aditivo mejorador de la mezcla.

El aditivo mejorador de mezclas es un producto que confiere las siguientes propiedades a la mezcla asfáltica en caliente:

Manejo y fluidez, evitando que esta se apelmace en el almacenamiento, transporte y colocación de la mezcla.

Cubrimiento total del agregado pétreo ya que mejora la afinidad activa confiriendo una carga eléctrica al ligante asfáltico para que este sea más fuertemente adherido al agregado.

Disminuye la susceptibilidad a la humedad debido a que aumenta la adhesividad pasiva, lo que incrementa la vida útil de la carpeta asfáltica.

Mejora la apariencia de la mezcla proporcionándole una coloración negra y brillante.

Agregado pétreo

1).- granulometría:

Malla		Tamaño nominal del mm (in Material pétreo)				
Abertura mm	Designación	Porcentaje que pasa				
		9,5 (3/8)	12,5 (1/2)	19 (3/4)	25 (1)	37,5 (11/2)
50	2"	---	---	---	---	100
37,5	1 1/2"	---	---	---	100	90 - 100
25	1"	---	---	100	90 - 100	74 - 90
19	3/4"	---	100	90 - 100	79 - 90	62 - 79
12,5	1/2"	100	90 - 100	72 - 90	58 - 71	46 - 60
9,5	3/8"	90 - 100	76 - 90	60 - 76	47 - 60	39 - 50
6,3	1/4"	70 - 81	56 - 69	44 - 57	36 - 46	30 - 39
4,75	N°4	56 - 69	45 - 59	37 - 48	30 - 39	25 - 34
2	N°10	28 - 42	25 - 35	20 - 29	17 - 24	13 - 21
0,85	N°20	18 - 27	15 - 22	12 - 19	9 - 16	6 - 13
0,425	N°40	13 - 20	11 - 16	8 - 14	5 - 11	3-9
0,25	N°60	10 - 15	8 - 13	6 - 11	4-9	2-7

0,15	N°100	6 - 12	5 - 10	4-8	2-7	1-5
0,075	N°200	2-7	2-6	2-5	1-4	1-3

Característica	Valor
Densidad relativa, mínimo	2,4
Desgaste de Los Ángeles; %, máximo	30
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo	35
Equivalente de arena; %, mínimo	50
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua; %, máximo	25

MEZCLA ELABORADA

	Número de ejes equivalentes de diseño [1]
	106 < ΣL ≤ 107 [2]
Compactación; número de golpes en cada cara de la probeta	75
Estabilidad; N (lbf), mínimo	8 000 (1 800)
Flujo; mm (10-2 in)	2-3,5 (8-14)
Vacíos en la mezcla asfáltica (VMC); %	3-5

Vacíos ocupados por el asfalto (VFA); %	65 - 75
--	---------

[1] ΣL = Número de ejes equivalentes de 8,2 t (ESAL), esperado durante la vida útil del pavimento.

Vacíos en el agregado mineral (VAM) para mezclas asfálticas de granulometría densa, diseñadas mediante el método Marshall

Tamaño nominal del material pétreo utilizado en la mezcla [1]		Vacíos en la mezcla asfáltica (VMC) de diseño %		
		3	4	5
Mm	Designación	Vacíos en el agregado mineral (VAM) %, mínimo		
9,5	3/8"	14	15	16
12,5	1/2"	13	14	15
19	3/4"	12	13	14
25	1"	11	12	13

[1] El tamaño nominal corresponde al indicado en la Cláusula D. De la Norma N-CMT-4-04, Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas, para el tipo y granulometría del material pétreo utilizado en la mezcla.

Requisitos de ejecución:

Transporte

Una vez elaborada la mezcla se transporta de la planta a la obra por medio de camiones de volteo, preferentemente de caja metálica. Estos deberán de contar con lonas que cubran la mezcla, para evitar que se contamine o enfrié.

Barrido y riego de liga.

Después de preparar el pavimento existente en la forma indicada, se deberá barrer perfectamente la superficie de rodamiento dejándola libre de polvo e impurezas y

se procederá a ejecutar el riego de liga con emulsión asfáltica tipo rr-2k a razón de 0.3-0.5 lts/mt².

Tendido de la mezcla asfáltica.

La mezcla procedente de la planta deberá aplicarse sobre un riego de liga reciente. Deberá aplicarse encima del riego de liga unas paladas de mezcla para evitar que el tránsito de vehículos que intervienen en la construcción levante dicho riego. Posteriormente y para evitar la segregación, se tenderá la mezcla con una máquina terminadora (finisher), en un espesor tal que una vez compactado el material se obtenga el de proyecto.

La temperatura recomendable para el tendido debe estar comprendida entre 150-160°c.

Compactación

Se hará longitudinalmente, iniciando de la parte baja hacia la parte alta, avanzando de la orilla hacia el centro del arroyo.

Para la compactación deberá usarse una compactadora metálica de rodillos lisos de 8 a 10 ton.

La compactación final y acabado de la mezcla se hará con una compactadora de rodillos neumáticos autopropulsable de 5 a 10 tons. Que borre por completo las huellas que deja el equipo usado con anterioridad, hasta dejar una superficie afinada y adecuada al tránsito vehicular. Para evitar que la mezcla se adhiera a los rodillos o ruedas del equipo de compactación, deberá humedecerse mediante el sistema de riego integrado al equipo o manualmente sin que haya exceso de agua. La compactación obtenida deberá ser mayor de 95% Marshall.

Juntas

Las juntas longitudinales y transversales de construcción deberán hacerse cuidadosamente, con objeto de que queden bien ligadas y selladas sin bordos, ni depresiones, para dar un buen aspecto en el pavimento terminada. Se procura por cada día de tendido abarcar todo el ancho del arroyo, para evitar hasta donde sea posible el exceso de juntas longitudinales. Si se interrumpe el tendido por más de media hora, deberán retirar la extendedora y hacer corte a 45° en forma de chafan sobre las juntas transversales.



Acabado

La carpeta terminada deberá tener la sección y pendiente de proyecto; en ningún punto se aceptarán depresiones o crestas mayores de 5mm medido con una regla normal de 3 mts. Y paralelo al eje de la calle.

La carpeta asfáltica una vez terminada debe tener las siguientes propiedades:

Estabilidad

Flexibilidad

Impermeabilidad

Antideslizante

Durabilidad

Reconstrucción de carpetas asfálticas:

Cuando los pavimentos existentes presentan deterioros de tal grado como que su conservación sea incosteable e inapropiada con trabajos de bacheo o tratamientos superficiales, deberá hacerse la rehabilitación del pavimento por medio de la reconstrucción de carpetas asfálticas (reencarpetado).

Los procedimientos que deberán emplearse para estos trabajos de reencarpetación asfálticos son los siguientes:

A) Preparación.

Antes de proceder al tendido de la sobre carpeta asfáltica deberá prepararse perfectamente el pavimento que se vaya a reparar, con objeto de evitar fallas prematuras o que se reflejen las existentes. Estas preparaciones se harán en la forma siguiente:

Se deberán efectuar los trabajos de bacheo necesarios en zonas que presenten: desintegraciones, grietas “piel de cocodrilo”, deslizamientos, ondulaciones, arrinconamientos, etc.

Se deberán hacer las nivelaciones siguientes:

En zonas que presenten asentamientos mayores a 5 cm, deberán hacerse nivelaciones con mezcla asfáltica tendidas con moto conformadora y compactarse al 95% Marshall.



Cuando existan: brocales, cajas de agua, coladeras de piso, tapas de registro, etc. Deberán hacerse las nivelaciones de las mismas.

Piquetes de amarre. - se deberá efectuar un piquete de amarre poco profundo de 2 cm aproximadamente y a razón de 20-25 por mt² con objeto de evitar deslizamientos.

El barrido, el riego de liga tendido, compactación, juntas y acabado, se harán en la misma forma que para la construcción de carpetas asfálticas mencionadas anteriormente.

Control de calidad:

Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá entregar su diseño óptimo aprobado y avalado por un laboratorio responsable, cubriendo todas las especificaciones para los materiales que se van a emplear.

Una vez aceptado el diseño por la dependencia, los materiales no podrán ser sustituidos si no han sido previamente notificado por escrito a la misma verificados por el laboratorio.

En cuanto a la calidad de los materiales, es facultad de la dirección de pavimentos de la coordinación general de servicios municipales llevar a cabo la inspección y pruebas necesarias de todos los materiales que vayan a usar en la ejecución de la obra, ya en el lugar donde este o en los lugares de adquisición o fabricación, con cargo a “el contratista”.

“el contratista” deberá contar con un laboratorio de control de calidad, el que deberá previamente ser aceptado por la dirección de pavimentos de la coordinación de servicios públicos municipales,

Tolerancias permitidas para la aceptación de los trabajos a realizar:

La tolerancia para cada material componente de la mezcla asfáltica y para la mezcla asfáltica misma, deben ser las siguientes:

El porcentaje óptimo de asfalto de acuerdo al diseño presentado por el contratista tendrá una tolerancia en su variación de ± 0.5 % del óptimo.

La curva granulométrica deberá mantenerse sin variación de acuerdo al diseño presentado por el contratista aceptando las siguientes tolerancias de acuerdo a la especificación ASTM D 3515-89:

- A. El porcentaje de compactación permitido mínimo será de 95% Marshall aceptando una tolerancia hasta del 93%.
- B. Los espesores de la carpeta asfáltica deberán ser los especificados del proyecto, si existe una variación en estos, se aplicarán disminuciones al precio unitario contratado, si dicha variación excede de 0.5 cm serán motivo de suspensión del pago hasta su reparación como lo indique la supervisión de la obra.
- C. Al exceder cualquiera de las tolerancias anteriores el supervisor de la dependencia suspenderá los trabajos hasta que se determinen las causas y soluciones, pidiendo generar la suspensión del pago al contratista, del área que presente dichas anomalías hasta que las repare.

Supervisión de obra:

La supervisión de obra quedará en responsabilidad del de la dirección de pavimentos de la coordinación general de servicios municipales y cualquier observación que se haga deberá ser por escrito y por conducto de la dirección general de obras públicas municipales.

Será responsabilidad del contratista tramitar los permisos necesarios ante la secretaria de vialidad y transporte para realizar sus trabajos.

Será obligación de la empresa constructora tener una bitácora de obra donde los supervisores anotarán el avance de la misma o las indicaciones que se hagan.

La empresa constructora deberá tener en la obra un ingeniero residente de tiempo completo mientras dura la misma y con experiencia en este tipo de mantenimiento.

Observaciones:

Será responsabilidad de la empresa constructora, colocar barreras y señales necesarias para evitar el paso de vehículos por tramos en proceso de construcción o no recibidos por la supervisión los cuales correrán a cargo de la empresa constructora y deberá cargar el costo mismo a sus indirectos.

Cualquier daño y/o perjuicio que sufran personas, instalaciones, vehículos o fincas será absoluta y total responsabilidad de la empresa constructora. Al terminar la obra, esta deberá quedar limpia, barrida y libre de escombros, así como las banquetas y zonas adyacentes.



**COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS MUNICIPALES
DIRECCIÓN DE PAVIMENTOS
ESPECIFICACIONES DE OBRA**

Será obligación de la empresa constructora avisar o repartir volantes con 24 hrs. De anticipación a los vecinos del lugar para informarles sobre los trabajos que se van a realizar y tomen así sus precauciones por el cierre de la calle.

Al término de la obra se levantará un acta de recepción de obra con el objeto de iniciar el plazo de garantía.

En caso de no conseguir una obra no especificada en los párrafos anteriores, la dirección de pavimentos de la coordinación general de servicios municipales indicará a la empresa constructora por escrito, la forma de hacer esos trabajos y la empresa constructora deberá realizar estos tipos de trabajos en la forma que se indique.

Es muy importante que la empresa constructora cuente con el equipo y personal calificado para realizar estos tipos de trabajos, deberá presentar curriculum de trabajos realizados, asimismo una relación de la maquinaria con que cuenta, debiendo ser verificada por la dirección de pavimentos de la secretaria de servicios públicos municipales.

Especificación de obra

PARA EL SEÑALAMIENTO HORIZONTAL (BALIZAMIENTO)

Generalidades

Estas especificaciones se refieren a los materiales, equipos y mano de obra utilizados para efectuar todas las operaciones relacionadas con el señalamiento horizontal o marcas sobre el pavimento

Descripción

Son las que usan sobre pavimentos terminados, para señalamiento y tendrán el color que fije el proyecto. Dichas pinturas podrán utilizarse solas o con la adición de microesferas.

Pruebas de laboratorio:

En el caso de la pintura a la que se le va a adicionar microesferas para aumentar su efectividad, las características de esta pintura, antes de aplicarse, se determinarán sin la adición de las microesferas mencionadas, mientras que las características de la película de pintura aplicada relativas a intemperismo acelerado y resistencia a cambios bruscos de temperatura se determinarán posteriormente a la adición de dichas microesferas.

- A) Las características físicas y químicas que deberán cumplir las pinturas se indican en las tablas siguientes:

Características de la pintura para marcas sobre pavimentos, en estado fluido, antes de aplicarse	
Concepto	Especificación
Tiempo de secado: Al tacto Duro	5 minutos mínimo 30 minutos máximos.
Viscosidad en unidades de Krebs	67 a 75
Peso volumétrico, en kg/dm ²	1.4 mínimo
Finura en unidades Hegman	2.5 mínima
Exudación y sangrado	Debe pasar
Poder cubriente	Debe pasar
Retenido en malla no. 0.045 en %	1.0 máximo
Pigmento	50 a 59
Vehículos volátiles	41 a 50

Contenido en % totales	30.5 máximo
Sólidos totales	69.5 mínimo
Resina, en % del vehículo (*)	35 mínimo
Hule colorado, en % de la resina	15 mínimo
Bióxido de titanio, en % del pigmento	20 mínimo
Agua libre en %	1.0 máximo
Brea	No debe contener
Aceite de pescado	No debe contener

(*) Definida como diferencia entre los sólidos totales y pigmento.

Características de la pintura para marcas sobre pavimento en la película seca	
Concepto	Especificación
Flexibilidad	Debe cumplir
Interperisimo acelerado	Debe cumplir
Reflectancia direccional en %	80 mínimo
Resistencia al agua destilada	Debe cumplir
Resistencia a la gasolina	Debe cumplir
Resistencia al cambio brusco de temperatura	Debe cumplir
Resistencia a la abrasión, en kg arena m/m	200 mínimos.

B) Además, la pintura deberá presentar un aspecto uniforme y estar exenta de natas, productos de oxidación, grumos que requieran incorporación, polvos u otras materias extrañas, también deberán conservar durante 24 horas su aspecto y homogeneidad, sin que se formen capas o sedimentos, ni deberá espesarse ni coagularse en el envase.

C) La pintura deberá aplicarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante, **microesfera de vidrio reflejante**: son las que se adicionan a la pintura para impartir mayor visibilidad por reflexión.

D) Las características de calidad que debe cubrir la microesfera de vidrio se indican a continuación:

- 1.- De apariencia deberán tener incoloras, limpias y transparentes, estar exentas de manchas de aspectos lechosos y de burbujas de aire en exceso.
- 2.- De esfericidad, resistencia a agentes químicos, índice de refracción, resistencia a la humedad superficial y contenido de sílice, como se indica en la tabla siguiente:

Contenido	Especificación
Esfericidad en %	70 mínimo
Resistencia a agentes químicos	Debe pasar
Índice de refracción	1.50 a 1.60
Resistencia a la humedad superficial	Debe pasar
Contenido de sílice en %	60 mínimo

3.- Granulometría con lo indicado a continuación

Malla número	Retenido parcial en % para señales de tránsito
0.150	100

4.- La cantidad de microesferas de vidrio reflejante que debe tener la película de pintura se indica a continuación:

Concepto	Espesor de la pintura en m.m	Cantidad mínima de esferas
Señales para tránsito	0.10	200 gr/lt

Requisitos de ejecución

El pintado de rayas, signos, letras y cifras sobre el pavimento, debe sujetarse a una serie de operaciones previas que enseguida se detallan: primeramente se ofrecerá a delinear las rayas, signos, letras y cifras por pintarse, a continuación se barrera o limpiará cuidadosamente una faja que tendrá de ancho igual al de la raya más doce (12) centímetros por cada lado; para el caso de los signos, letras o cifras, con el objeto de que en tales zonas no quede polvo ni alguna otra materia extraña que pueda perjudicar la adhesividad de la pintura con la superficie de rodamiento.

A continuación, se procederá de inmediato a la aplicación de la pintura de acuerdo con los siguientes lineamientos generales:

Se cuidará de que el pavimento no esté húmedo, ni que el ambiente lo esté excesivamente, el alineamiento de la raya se logrará señalando puntos de ella a distancia no mayores a 50 metros apoyándose en los puntos de un cordón para guiar la máquina pinta-rayas; a continuación, se aplicará la pintura reflejante o de otro tipo. La máquina pinta-rayas debe ser capaz de desarrollar una presión de aire suficiente para lograr una buena pulverización, así como agitar mecánicamente la pintura durante el funcionamiento de la máquina. La distribución de la pintura



uniforme, es decir, no deberá tener tramos escasos o con exceso, debiéndose aplicar en las cantidades que se fije el proyecto.

Control de calidad:

En cuanto a la calidad de los materiales, es facultad de la Dirección de Pavimentos de la Coordinación de Servicios Municipales llevar a cabo la inspección y pruebas necesarias de todos los materiales que vayan a usar en la ejecución de la obra, ya que el lugar donde esté o en los lugares de adquisición o fabricación, a cargo a “el contratista”.

“El contratista” deberá contar con un laboratorio de control de calidad, el que deberá previamente ser aceptado por la Dirección de Pavimentos de la Coordinación de Servicios Municipales

Supervisión de obra:

La supervisión de obra quedará en responsabilidad de la Dirección de Pavimentos de la Coordinación de Servicios Municipales y cualquier observación que se haga deberá ser por escrito y por conducto de la Dirección de Pavimentos de la Coordinación de Servicios Municipales

Será responsabilidad del contratista tramitar los permisos necesarios ante la Secretaría de Movilidad para realizar sus trabajos.

Será obligación de la empresa constructora tener una bitácora de la obra donde los supervisores anotarán el avance de la misma o las indicaciones que se hagan.

La empresa constructora deberá tener en la obra un ingeniero residente de tiempo completo mientras dura la misma y con experiencia en este tipo de mantenimiento.

Observaciones:

Será responsabilidad de la empresa constructora, colocar barreras y señales necesarias para evitar el paso de vehículos por tramos en proceso de construcción o no recibidos por la supervisión los cuales correrán a cargo de la empresa constructora y deberá cargar el costo del mismo a sus indirectos

Será obligación de la empresa constructora avisar o repartir volantes con 24 horas de anticipación a los vecinos del lugar para informarles sobre los trabajos que se van a realizar y tomen así sus precauciones por el cierre de la calle.



**COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS MUNICIPALES
DIRECCIÓN DE PAVIMENTOS
ESPECIFICACIONES DE OBRA**

Cualquier daño y/o perjuicio que sufran las personas, instalaciones, vehículos o fincas será absoluta y total responsabilidad de la empresa constructora, al terminar la obra, esta deberá quedar limpia, barrida y libre de escombros, así como las banquetas y zonas adyacentes.

Al término de la obra se levantará un acta de recepción de obra con el objeto de iniciar el plazo de garantía.

En caso de no conseguir una obra no especificada en los párrafos anteriores, la dirección de pavimentos de la Coordinación de Servicios Municipales indicará a la empresa constructora por escrito, la forma de hacer esos trabajos y la empresa constructora deberá realizar estos tipos de trabajos en la forma que se indique.

Es muy importante que la empresa constructora cuente con el equipo y personal calificado para realizar estos tipos de trabajo, deberá presentar currículum de trabajos realizados, así mismo una relación de la maquinaria con que cuenta, debiendo ser verificada por la Dirección de Pavimentos de la Coordinación de Servicios Municipales.