

INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO

DEPARTAMENTO DE ACONDICIONAMIENTO URBANO

SERVICIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS VIALES

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE

MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE

Montevideo

Octubre 2001

**PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE
MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE**

CAPITULO I

G E N E R A L I D A D E S

Art. 1 - El presente pliego se refiere a la ejecución de bases, carpetas asfálticas, o recubrimientos de las primeras, por medio de capas de mezclas bituminosas en caliente, de nivelación o intermedias.

Art. 2 - Se entiende mezcla asfáltica en caliente la combinación de agregados minerales, con o sin relleno mineral, predeshidratados y calentados, uniformemente mezclados y recubiertos, a temperatura no inferior a cien (100) grados centígrados, con cemento asfáltico.

Art. 3 - Clasificación de las mezclas bituminosas según su destino.

A los efectos de su designación en este Pliego o en las Condiciones Particulares de Contrato, las mezclas se clasificarán, conforme a su destino, en los siguientes tipos:

1.- Carpetas Asfálticas.

TIPO

DESTINO

A	Calzadas para estacionamientos. Paradas de transporte colectivo (a definir en el Proyecto).
B	Calles urbanas de tráfico de servicio pesado.
C	Calles urbanas en zonas residenciales.
D	Caminos rurales de tráfico de servicio pesado.
E	Caminos rurales de tráfico de servicio liviano o medio.

2.- Bases Negras y Mezclas de Nivelación:

TIPO

DESTINO

F	Calzadas para estacionamientos, calles urbanas de tráfico de servicio pesado, caminos rurales de tráfico de servicio pesado.
G	Calles urbanas en zonas residenciales.
H	Caminos rurales de tráfico de servicio liviano o medio.

C A P I T U L O I I

AGREGADOS Y RELLENO MINERAL PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS.

CONSIDERACIONES GENERALES.

AGREGADO GRUESO.

Art. 4.- Bajo la denominación de “Agregado Grueso”, destinado a la preparación de mezclas asfálticas en caliente, se agruparán todos los agregados de origen mineral que queden retenidos en el tamiz UNIT 2000.

Los agregados estarán constituidos por rocas trituradas natural o artificialmente, guijas trituradas o sin triturar, u otros materiales de origen mineral aprobados por la Dirección de obra.

No se permitirá el uso de granitos descompuestos (balastos) a menos que se especifique especialmente en las Condiciones Particulares de Contrato.

El mismo criterio se aplicará para el empleo de agregados gruesos integrados por partículas redondeadas y lisas.

Se compondrán de partículas duras, rugosas y estables que no esten recubiertas parcial o totalmente, por sustancias que impidan su perfecta adherencia con los materiales asfálticos y cumplirán las demás condiciones establecidas en el presente Pliego y en las Condiciones Particulares de Contrato.

Art. 5.- El porcentaje en peso de sustancias perjudiciales no deberá exceder los siguientes valores:

Perdida por lavado en tamiz UNIT 74(No.200).....	0.8%
Terrones de arcilla.....	0.25%
Carbón y Lignito.....	1%
Fragmentos blandos.....	3%
Otras sustancias (sales, trozos friables, delgados, achatados o laminares).....	2%

RESISTENCIA AL DESGASTE

Art. 6.- Para la preparación de mezclas bituminosas destinadas a carpetas asfálticas y capas de nivelación se admitirá una pérdida máxima de 30% (treinta por ciento) determinada en el ensayo de desgaste con la máquina de Los Angeles. Norma UNIT 17 (o ASTM c131).

En los agregados que se empleen en mezclas destinadas a bases asfálticas, se ampliará dicho límite al 40% (cuarenta por ciento). Salvo en las destinadas a vías de tráfico pesado donde será 35%.

DURABILIDAD

Art. 7.- Sometidos al ensayo de durabilidad con una solución saturada de sulfato de sodio (Norma ASTM C88) los agregados no deberán acusar desintegración ni experimentar una pérdida superior al 12% (doce por ciento) de su peso, después de 5 (cinco) ciclos de ensayo.

Art. 8.- La tenacidad acusará un valor igual o mayor de 12 (doce). (Norma IRAM 1538).

Art. 9.- La dureza será igual o mayor de 18 (dieciocho) cuando se determine mediante el ensayo de desgaste por frotamiento en la máquina Dorry. (Norma IRAM 1510).

Art. 10.- La resistencia a la compresión (Norma IRAM 1510) será mayor o igual a 800kg./cm² (ochocientos quilogramos por centímetro cuadrado), en ensayos que se realicen sobre cilindros de 2,5 cm. (dos con cinco décimos de centímetros) de diámetro y 3,7 cm. (tres con siete décimos de centímetros) de altura.

PARTICULAS ACHATADAS

Indice Laminar e Indice de Alargamiento de un Agregado.

Art. 11.- Se define el Indice Laminar de un agregado, aplicable a partículas de tamaño superior a 6,35 mm., como el porcentaje en peso de las partículas en que la dimensión mínima (espesor) es menor que 3/5 (tres quintos) de la dimensión media del material.

La cantidad de agregado a tomar para hacer la prueba será tal que suministre 200 (doscientas) piezas como mínimo.

Se define como Indice de Alargamiento de un agregado aplicable a partículas de tamaño superior a 6,35 mm., como el porcentaje en peso de las partículas en que la imensión máxima es 1,8 (uno con ocho décimas) veces la dimensión media del material. La cantidad de agregados a tomar para hacer la prueba será tal ue suministre 200 (doscientas) piezas como mínimo.

Con el propósito de determinar ambos índices anteriores las muestras de agregados serán cribadas por mallas de abertura cuadrada de 25,4mm.; 19mm.; 12,7mm.; 9,5mm.; 6,35mm..

Definiéndose a los efectos de estos índices como tamaño medio, la dimensión promedio entre 2 (dos) aberturas consecutivas.

Art. 12.- Con el fin de limitar el exceso de partículas achatadas del agregado grueso, sólo se admitirá la utilización de áridos cuyos Indices Laminar y de Alargamiento en conjunto no superen el 40% (cuarenta por ciento).

Art. 13.- Cuando el agregado grueso posea una graduación granulométrica tal, que provoque se segregación en el acopio o al manipularlo será clasificado y acopiado en 2 (dos) o más fracciones granulométricas.

AGREGADO FINO

Art. 14.- Bajo la denominación de “Agregado Fino”, destinado a la preparación de mezclas asfálticas en caliente, se agruparán todos los agregados de origen mineral que pasen al tamiz UNIT 2000. El agregado fino a emplearse estará constituido por arenas naturales o artificiales o una mezcla de ellas.

Las arenas naturales son aquéllas cuyas partículas son redondeadas y provienen de la disgregación de las rocas por la acción de los agentes naturales, (Arena de playa).

Las arenas artificiales son las originadas por la trituración de las rocas mediante máquinas.

Las arenas presentarán partículas duras, durables y limpias, libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o laminares, álcalis, arcillas, materias orgánicas y deletéreas.

Art. 15.- El porcentaje en peso de sustancias perjudiciales no deberá exceder los siguientes valores:

Perdida por lavado en tamiz UNIT 74 (No. 200).....	2%
Terrones de arcilla.....	1%
Carbón y Lignito.....	0.5%
Otras sustancias perjudiciales (álcalis, sales, mica, granos con películas superficiales, partículas blandas).....	2%
El total de sustancias perjudiciales no será superior al 5% (cinco por ciento) en peso.	

RELLENO MINERAL

Art. 16.- El Relleno Mineral estará constituido por partículas finamente pulverizadas de roca de caliza, cal hidratada, cemento portland o cualquier otro material mineral no plástico que fuere aceptado por la Dirección de Obra, en cualquier caso estará bien seco, sin grumos ni terrones y libre de materia orgánica y arcilla.

GRADUACIÓN GRANULOMÉTRICA

Art. 17.- A menos que se establezca lo contrario en las Condiciones Particulares de Contrato, el Contratista podrá emplear agregados con la graduación granulométrica que estime más adecuada para obtener las características especificadas para la mezcla asfáltica, no así el relleno mineral, el que, sometido a ensayo de tamizado, deberá encuadrar dentro de los siguientes límites granulométricos.

PORCENTAJE EN PESO QUE PASA EL TAMIZ		
UNIT		
590	149	74
100	90 - 100	70 -100

Por otra parte más del 50% (cincuenta por ciento) de la fracción de relleno mineral que pasa el tamiz UNIT 74 por lavado, deberá pasar el mismo tamiz por vía seca.

Art. 18.- Una vez determinado el peso específico, concentración crítica granulométrica, se admitirán diferencias entre el Filler aprobado y el suministrado siempre que la variación de esas características no sea superior a $\pm 5\%$ (cinco por ciento). El Filler propuesto deberá contener carbonatos totales expresados en Co_3Ca en un porcentaje superior al 70% (setenta por ciento).

LIMPIEZA DE AGREGADOS

Art. 19.- Para asegurar la limpieza adecuada de los agregados combinados en las proporciones necesarias para obtener la granulometría exigida, a emplear en las mezclas asfálticas, deberán ensayarse por el método para determinación del equivalente de arena (Norma ASTM D2.419 - 74).

Los valores mínimos a exigir serán los indicados a continuación: para la combinación de agregados

- a) Carpetas Asfálticas de Rodadura y Capas de Nivelación.
Equivalente de Arena mínimo 55 (cincuenta y cinco)
- b) Aridos Finos (arenas naturales y de trituración destinadas a capas superficiales o nivelación).
Equivalente a Arena mínimo 80 (ochenta).
- c) Bases Asfálticas.
Equivalente de Arena mínimo 45 (cuarenta y cinco).
- d) Aridos finos (arenas naturales y/o de trituración) destinadas a mezclas para bases asfálticas - mínimo 60 (sesenta).
- e) Aridos Combinados para sellados con lechada asfáltica mínimo 40 (cuarenta).

Art. 20.- Cuando fuere necesario mezclar dos o más agregados o fracciones de agregados, para obtener una gradación granulométrica final determinada, la operación se hará por medio de tolvas individuales que viertan simultáneamente y en la proporción deseada, sobre el elemento empleado para la alimentación de los agregados fríos.

Art. 21.- Una vez aprobada la fórmula de mezcla asfáltica en obra, el Contratista no podrá emplear otros agregados o relleno mineral que los que en aquella intervienen, a menos que la Dirección de la Obra lo autorice por escrito.

METODO DE EXTRACCIÓN DE MUESTRAS Y ENSAYOS.

MUESTRAS

Art. 22.- A efectos de controlar la calidad de los agregados se extraerá, como mínimo, el número de muestras indicado en el cuadro siguiente:

ENSAYO	AGREGADO		RELLENO
	Grueso	Fino	
Tamizado Una muestra cada	500 m3 o fracción	300 m3 o fracción	50 toneladas o fracción
Partículas achatadas y desgaste Una muestra cada	2000 m3 o fracción	-----	-----
Durabilidad Una muestra cada	4000 m3 o fracción	2000 m3 o fracción	-----

Art. 23.- Las muestras para cumplir el mínimo estipulado en el artículo precedente, serán extraídas por la Dirección de la Obra en presencia del Contratista o de su representante autorizado, en el momento de salir del alimentador frío respectivo.

ENSAYOS

Art. 24.- La extracción de muestras de los materiales se practicará de acuerdo con el método, extracción de muestras de agregado Norma UNIT 36.

Los ensayos de los agregados se practicarán de acuerdo con los siguientes métodos:

Definición y clasificación de agregados.....Norma UNIT - 44

Tamices de ensayo.....Norma UNIT - 39

Ensayo de tamizado de agregados.....Norma UNIT - 48

Ensayo de tamizado de relleno mineral.....	Norma AASHO-T-37-70
Ensayo de desgaste de piedra por medio de la máquina “Los Ángeles”. Norma UNIT - 17	
Ensayo de durabilidad de agregados.....	Norma ASTM-C - 88
Ensayo de equivalente de arena.....	Norma ASTM D2.419-74

MEJORADORES DE ADHERENCIA

a) **RIEGOS DE LIGA:** En capas asfálticas colocadas sobre adoquinados o bases de cualquier tipo en las que no pueda obtenerse el contenido de humedad máximo admitido se considera conveniente, previa aprobación de la Dirección de la Obra, la incorporación al ligante de mejoradores de adherencia.

b) **MEZCLAS EN CALIENTE:** Si el Contratista lo considera conveniente, previa autorización de la Dirección de la Obra, podrá emplear mejoradores en la mezcla, en especial en los casos en que no se cumplan con las exigencias mínimas de estabilidad remanente. En el caso a) la eficacia del mejorador de adherencia se determinará por medio de ensayo TWIT (técnica de la Shell de Francia).

En el caso b) mediante el ensayo de estabilidad remanente Art. 44° h).

En ambos casos el mejorador de adherencia se empleará según prescripción del fabricante y a costo del contratista salvo que la necesidad de su empleo sea consecuencia de una orden de la Dirección de la Obra.

—

C A P I T U L O I I I

MATERIALES BITUMINOSOS PARA MEZCLAS ASFALTICA EN CALIENTE.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Art. 25.- Los materiales bituminosos a emplear en la preparación de mezclas asfáltica en caliente serán los especificados en las Condiciones Particulares de Contrato, o en su defecto los autorizados por la Dirección de la Obra dentro de los tipos y directivas que se detallan y describen en este capítulo.

Art. 26.- Los materiales asfálticos de distinto tipo, o procedentes de diferentes fuentes de aprovisionamiento, no podrán ser mezclados o depositados en el mismo lugar ni utilizados alternativamente en la misma clase de mezcla, sin previa autorización escrita de la Dirección de la Obra.

CARACTERISTICAS.

Art. 27.- Los distintos materiales asfálticos deberán cumplir las condiciones que se establecen a continuación:

CEMENTOS ASFÁLTICOS

Art. 28.- Los cementos asfálticos provendrán de la destilación y refinación del petróleo. Serán homogéneos, no contendrán agua y no formarán espuma al ser calentados a 177° C (ciento setenta y siete grados centígrados). Además tendrán las características detalladas en el cuadro siguiente:

CUADRO DE REQUISITOS PARA CEMENTOS ASFÁLTICOS

DESIGNACIÓN	GRADO DE VISCOSIDAD					Método de Ensayo ASTM
	AC - 2,5	AC - 5	AC - 10	AC - 20	AC - 40	
Viscosidad, 60° C, P	250 ± 50	500 ± 100	1000 ± 200	2000 ± 400	4000 ± 800	D2171
Viscosidad 135° C, min, est	80	110	150	210	300	D2170
Penetración, 25° C, 100 gr., 5s, min.	200	120	70	40	20	D5
Punto de Inflamación, Vaso Abierto de Cleveland (C.O.C.), min, °C.	163	177	219	232	232	D92
Solubilidad en tricloroetileno, min, %	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	D2042
Ensayos sobre el residuo del ensayo de película delgada en horno:						D1754
Viscosidad, 60° C, max, P	1250	2500	5000	10000	20000	D2171
° C, 5cm./min, min, cm	100 (*)	100	50	20	10	D113

Nota: la clasificación es de acuerdo a la viscosidad, basada en el asfalto original.

* Si la ductilidad es menor que 100, el material será aceptado si su ductilidad a 15,5° C es un mínimo de 100 a una velocidad de extensión de 5cm./min.

INDICE DE PENETRACIÓN

Art. 29.- El valor del Índice de Penetración (Ip), del cemento asfáltico a emplear en las mezclas asfálticas, deberá estar comprendido entre -1,5 (menos uno con cinco décimos) y + 0,5 (cinco décimos), en el caso en que no se disponga del punto de ablandamiento determinado por el ensayo de anillo y bola (ASTM D36), será calculado con la siguiente expresión.

$$I_p = (20 - 10 * ((50 * \text{Log } P_t / P_{t2}) / (T_1 - T_2))) / (1 + ((50 * \text{Log } P_t / P_{t2}) / (T_1 - T_2)))$$

Donde Pt1 y Pt2 son las penetraciones (100 gr., 5 seg.) a las temperaturas T1 y T2 en (°C) grados centígrados, redondeando el valor del Ip a la primera cifra decimal. Preferentemente se tomará para T1 y T2 los valores de 30 (treinta) y 25 (veinticinco) grados centígrados.

ASFALTO DILUÍDO.

Art. 30.- Los asfáltos diluídos a emplear podrán ser de curado medio (MC) o curado rápido (RC).

Art. 31.- Los asfáltos diluídos de curado medio y los de curado rápido serán homogéneos, no formaran espuma a su temperatura de aplicación y cumplirán los requisitos especificados en los cuadros siguientes:

CUADRO DE REQUISITOS PARA DILUIDOS DE CURADO RÁPIDO

DESIGNACIÓN	RC - 70		RC - 250		RC - 800		Método de Ensayo ASTM
	min	max	min	max	min	max	
Viscosidad Cinemática a 60°C, cSt	70	140	250	500	800	1600	D2170
Punto de Inflamación, (Vaso Abierto de tag) (T.O.C.) , °C	----	----	27+	----	27+	----	D3143
Ensayo de Destilación: Destilado, porcentaje en volúmen del total destilado a 360°C: a 190°C a 225°C a 260°C a 316°C Residuo de destilación a 360°C, porcentaje en volúmen por diferencia.	10 50 70 85 55	---- ---- ---- ---- ----	---- 35 60 80 65	---- ---- ---- ---- ----	---- 15 45 75 75	---- ---- ---- ---- ----	D402
Ensayos sobre el residuo de destilación. Viscosidad a 60°C, P Ductilidad a 25°C, cm. Solubilidad en tricloroetileno, %	600 100 99,0	2400 ---- ----	600 100 99,0	2400 ---- ----	600 100 99,0	2400 ---- ----	D2171 D113 D2042
Agua, %	----	0,2	----	0,2	----	0,2	D95

Nota: Si la ductilidad a 25°C es menor que 100, el material será aceptable si su ductilidad a 15,5° C es mayor que 100.

CUADRO DE REQUISITOS PARA DILUÍDOS DE CURADO MEDIO

DESIGNACIÓN	MC - 70		MC - 250		MC - 800		Método de Ensayo ASTM
	min	max	min	max	min	max	
Viscosidad Cinemática a 60°C, cSt	70	140	250	500	800	1600	D2170
Punto de Inflamación, (Vaso Abierto de tag) (T.O.C.) , °C	38	----	66	----	66	----	D3143
Ensayo de Destilación: Destilado, porcentaje en volúmen del total destilado a 360°C:							D402
a 225°C	----	20	----	10	---	----	
a 260°C	20	60	15	55	----	35	
a 316°C	65	90	60	87	45	80	
Residuo de destilación a 360°C, porcentaje en volúmen por diferencia.	55	----	65	----	75	----	
Ensayos sobre el residuo de destilación.							
Viscosidad a 60°C, P	300	1200	300	1200	300	1200	D2171
Ductilidad a 25°C, cm.	100	----	100	----	100	----	D113
Solubilidad en tricloroetileno, %	99,0	----	99,0	----	99,0	----	D2042
Agua, %	----	0,2	----	0,2	----	0,2	D95

Nota: Si la ductilidad a 25°C es menor que 100, el material será aceptable si su ductilidad a 15,5° C es mayor que 100

EMULSIONES BITUMINOSAS

Art. 32.- Las emulsiones bituminosas serán homogéneas y, dentro de los treinta (30) días posteriores a su entrega y después de revolverla bien, no acusarán separación del asfalto base, a menos que ésta sea causada por congelación. Además cumplirán los requisitos especificados en los siguientes cuadros correspondientes a emulsiones aniónicas (RS y SS) y emulsiones catónicas (CRS y CSS).

CUADRO DE REQUISITOS PARA EMULSIONES ANIONICAS

DESIGNACIÓN	Tipo	ROTURA RAPIDA				ROTURA LENTA				Método de Ensayo ASTM
	Grado	RS-1		RS-2		SS-1		SS-1h		
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	
Ensayo sobre la emulsión:										
Viscosidad, Saybolt Furol a 25° C,S		20	100	----	----	20	100	20	100	D 244
Viscosidad, Saybolt Furol a 50° C,S		----	----	75	400	----	----	----	----	
Estabilidad para almacenamiento 24h, %		----	1	----	1	----	1	----	1	
Desemulsibilidad, 35 ml, 0,02 N de CaCl 2,%		60	----	60	----	----	----	----	----	
Mezcla con cemento, %		----	0,10	----	0,10	----	0,10	----	0,10	
Ensayo de tamizado, %		55	----	63	----	57	----	57	----	
Residuo de destilación, %										
Ensayos sobre el residuo de la destilación.										
Penetración, 25° C, 100 gr., 5s		100	200	100	200	100	200	40	90	D 5
Ductilidad a 25°C, 5cm./min., cm.		40	----	40	----	40	----	40	----	D 113
Solubilidad en tricloroetileno, %		97,5	----	97,5	----	97,5	----	97,5	----	D 2042

CUADRO DE REQUISITOS PARA EMULSIONES CATIONICAS

DESIGNACIÓN	Tipo	ROTURA RAPIDA				ROTURA LENTA				Método de Ensayo ASTM
	Grado	CRS-1		CRS-2		CSS-1		CSS-1h		
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	
Ensayo sobre la emulsión:										
Viscosidad, Saybolt Furol a 25° C,S		----	----	----	----	20	100	20	100	
Viscosidad, Saybolt Furol a 50° C,S		20	100	100	400	----	----	----	----	
Estabilidad para almacenamiento 24h, %		----	1	----	1	----	1	----	1	
Ensayo de carga de partículas		POSIT.	POSIT.	POSIT.	POSIT.	POSIT.	POSIT.	POSIT.	POSIT.	D 244
Mezcla con cemento, %		----	----	----	----	----	2,0	----	2,0	
Ensayo de tamizado, %		----	0,10	----	0,10	----	0,10	----	0,10	
Destilación:										
Aceite destilado, por volumen de emulsión, %		----	3	----	3	----	----	----	----	
		60	----	65	----	57	----	57	----	
Ensayos sobre el residuo de la destilación.										
Penetración, 25° C, 100 gr., 5s		100	250	100	250	100	250	40	90	D 5
Ductilidad a 25°C, 5cm./min., cm.		40	----	40	----	40	----	40	----	D 113
Solubilidad en tricloroetileno, %		97,5	----	97,5	----	97,5	----	97,5	----	D 2042

TEMPERATURAS DE CALENTAMIENTO Y DE MEZCLA

Art. 33.- La temperatura de mezcla del cemento asfáltico será tal que la viscosidad del asfalto esté comprendida entre 75 (setenta y cinco) y 150 (ciento cincuenta) segundos Saybolt Furol en mezclas densas.

En mezclas abiertas (Pasa tamiz UNIT 2000, 5 al 25% de la combinación de áridos) la viscosidad Saybolt Furol estará comprendida entre 150 y 200 segundos.

Para ello el Contratista presentará a la Dirección de la Obra los datos sobre la relación temperatura viscosidad de los asfaltos a emplear. A falta de datos adecuados sobre dicha relación, la temperatura de mezcla del cemento asfáltico estará comprendida entre 135 (ciento treinta y cinco) y 145 (ciento cuarenta y cinco) grados centígrados, para mezclas con materiales mayores de 2 mm. (mezclas gruesas) y asfalto penetración 60 - 80. Si la mezcla se realizara con materiales 100% menores de 2 mm. (mezclas finas) y asfalto de igual penetración la temperatura de mezcla estará comprendida entre 140 - 160° C.

Art. 34.- Si al ejecutar la mezcla, durante las operaciones previas de calentamiento del cemento asfáltico o antes y durante la incorporación del mismo a la mezcla, la temperatura de dicho material excediera de 165 (ciento sesenta y cinco) grados centígrados, la Dirección de la Obra podrá rechazar el empleo del material sobrecalentado.

Art. 35.- El contratista podrá obtener la rehabilitación del material asfáltico rechazado por haber sido sobrecalentado, siempre que, de ensayos practicados a su exclusivo costo, sobre una muestra extraída por la Dirección de la Obra, se deduzca la preservación de las características originales.

METODO DE EXTRACCIÓN DE MUESTRAS Y DE ENSAYOS

MUESTRAS

Art. 36.- A efectos de controlar la calidad de los materiales asfálticos, se extraerá como mínimo, una muestra por cada 100 (cien) metros cúbicos o fracción de cada tipo de material.

Art. 37.- Las muestras para cumplir el mínimo estipulado en el artículo precedente, serán extraídas por la Dirección de la Obra, en presencia del Contratista o de su representante autorizado, en el momento de descargar el material asfáltico en los tanques de almacenamiento.

Art. 38.- La extracción de muestras de materiales asfálticos se practicará de acuerdo con el método "Extracción de muestras de materiales bituminosos" Norma UNIT 107.

Art. 39.- La Dirección de la Obra podrá aceptar el régimen de contralor por medio de análisis - certificados del Laboratorio de la Refinería (ANCAP) siempre que una copia de aquel acompañe cada carga de asfalto entregada en obra. No obstante la Dirección de la Obra se reserva el derecho de realizar ensayos de verificación y, a su solo juicio, sustituir el sistema de análisis-certificado si este no es satisfactorio.

CAPITULO IV

MEZCLAS ASFALTICAS

FORMULA PREVIA DE MEZCLA ASFALTICA

Art. 40.- Con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director su fórmula de mezcla asfáltica en la obra, la que será proyectada de acuerdo al método Marshall y que deberá cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego y de la que dejará indicados los siguientes datos:

- a) granulometría de aridos a emplear (el tamizado deberá ser realizado por vía seca y húmeda).
- b) pesos específicos de los áridos, aparentes y reales.
- c) granulometría, peso específico aparente, concentración crítica y equivalente en carbonato de calcio del Filler empleado.
- d) penetración, viscosidad Saybolt-Furol y peso específico del asfalto utilizado. Índice de Penetración, Relación temperatura-viscosidad.
- e) una granulometría única para los áridos mezclados, definidas por porcentajes en peso, que pasen los tamices UNIT 38080, 26880, 19040, 13440, 9250, 4760, 2000, 420, 149 y 74.
- f) el porcentaje en peso del material asfáltico a emplear, expresado con relación al peso total de la mezcla asfáltica. Idem para el porcentaje en peso del material asfáltico efectivo a emplear.
- g) las curvas: estabilidad, fluencia, densidad, % vacíos (aire), % vacíos en agregado mineral (VMA), deducidas al proyectar la mezcla asfáltica por el método Marshall.
- h) resultados de ensayos Marshall realizados con 5, 50, 75 y 100 golpes por cara. Expresar además, con su fórmula de mezcla la respectiva proporción, procedencia y lugar de acopiado de los materiales que la integran y pondrá a disposición de la Dirección de la Obra un volumen representativo suficiente de la mezcla preparada en planta según aquella fórmula, a fin de permitir la extracción de las muestras necesarias para su examen y para el moldeo en obra, de probetas para ensayo.

Art. 41.- Una vez aprobada una fórmula de mezcla por la Dirección de la Obra, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla asfáltica que cumpla con las proporciones y demás características fijadas en aquella, dentro de las tolerancias expresadas en los artículos 44° y 156°, salvo autorización escrita de dicha Dirección.

Art. 42.- Cuando la fórmula de mezcla propuesta sea rechazada por no ajustarse a las características estipuladas en el presente Pliego, el Contratista propondrá una nueva fórmula, pero el rechazo de la tercera tentativa dará derecho a la Intendencia Municipal a rescindir el Contrato respectivo por la ineptitud del Contratista, con pérdida de las garantías depositadas.

Art. 43.- La Dirección de la Obra comunicará la aceptación o rechazo de la fórmula de mezcla propuesta, dentro del plazo de 30 (treinta) días, a partir de la fecha de entrega de las respectivas muestras en el laboratorio que aquel indique.

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA ASFALTICA.

Art. 44.- La mezcla de concreto asfáltico deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- a) **Tamaño máximo del agregado.** El tamiz superior que limita la fracción mayor del agregado tendrá una abertura igual o menor a tres cuartas partes ($3/4$) del espesor compactado de la carpeta asfáltica proyectada, y como mínimo en las mezclas tipo A, B, D, y F tendrá un tamaño máximo tal que: el 100% pase al tamiz UNIT 26880 y que entre un 5 y 20 % quede retenido en el tamiz UNIT 19040. Para los restantes tipos de mezcla el 95% del agregado grueso podrá pasar el tamiz 19040.
- b) **Tipo de agregado a utilizar.** Para las mezclas tipo A, B, C, D Y F, salvo que se especifique lo contrario, se utilizarán los siguientes áridos:
En carpetas A y B se hará en la trituración un precibado que separe los áridos 20 - 30. La arena de trituración a emplear se obtendrá de la trituración de ese árido.
-- árido grueso -- piedra triturada artificialmente.
-- árido fino ----- arena de trituración del mismo origen que el árido grueso, y/o un máximo de 13% en peso de arena silíceo natural (tipo arena de playa).
En carpetas asfálticas el material que pasa el tamiz 2000 deberá contener 70% de material de trituración. Para las mezclas tipo E, G y H se utilizará:
-- árido grueso -- balasto lavado.
-- árido fino ----- arena de trituración y/o máximo de 20% en peso de arena silíceo natural (tipo arena de playa) y/o arenas provenientes de la desintegración natural de áridos.
En todos los casos los áridos deberán ser aprobados por la Dirección de la Obra.
- c) **Curva granulométrica de la mezcla de áridos.** El porcentaje en peso de la mezcla de áridos que pasa el tamiz:
-- UNIT 2000 -- referido al peso total de aquellos debe ser de 35 al 45%.
-- UNIT 40 ----- referido al peso total de aquellos debe ser aproximadamente el 50% de lo que pasa el tamiz UNIT 10.
Para carpetas el porcentaje que pasa el tamiz UNIT74 deberá ser de 4 - 10 % y para bases y capas de nivelación de 0 - 8 %.
Las curvas granulométricas con concavidad hacia abajo deberán ser rechazadas.
En caso que los agregados componentes difieran en densidad en más de 0,2, la graduación por peso y las proporciones en peso en que se mezclan los agregados, deberá ser ajustada en correspondencia a los porcentajes equivalentes requeridos por volumen.
- d) **Porcentaje de relleno mineral.** El porcentaje en peso del relleno mineral agregado con respecto a la mezcla total de áridos estará comprendido entre el 2% (dos por ciento) y el 4% (cuatro por ciento), pudiendo la Dirección de la Obra exigir una mezcla con un porcentaje que alcance el 4% (cuatro por ciento).
En consecuencia el Contratista deberá indicar en su propuesta el contenido de Filler que ha previsto en la mezcla, a los efectos de pagar eventualmente diferencias. Si no indicara nada se asumirá que se previó un porcentaje de 3% (tres por ciento) por lo cual no tendrá derecho a reclamo alguno. En las mezclas destinadas a bases y capas de nivelación el Contratista podrá no incluir Filler en su mezcla si así lo estima conveniente.
- e) **Porcentaje de cemento asfáltico.** El porcentaje en peso de cemento asfáltico efectivo, (descontando el asfalto absorbido) con respecto a la mezcla total de

concreto asfáltico estará comprendido entre el 5% (cinco por ciento) y el 7,5% (siete con cinco por ciento) para carpetas asfálticas.

Para bases y capas de nivelación se admitirá entre el 4,5% (cuatro con cinco por ciento) y 7,5% (siete con cinco por ciento).

f) **Relación Filler - Betún.**

1) Se define la concentración en volumen del Filler en el sistema filler - betún a la relación:

$$C_v = \frac{1}{G_b * P_b + G_f * P_f}$$

donde:

Pb y Gb son, respectivamente, el porcentaje en peso y el peso específico del betún residual del ligante bituminoso utilizado en la mezcla.

Pf y Gf son, respectivamente, el porcentaje en peso y el peso específico aparente de la fracción de mezcla de áridos que pasa el tamiz UNIT 74 (No. 200).

Siendo Cs la concentración crítica de la fracción mencionada de la mezcla de áridos, determinada mediante el ensayo de sedimentación de la misma en querosene (art. 47° inciso e); se deberá cumplir la siguiente relación:

$$0,85 \quad C_s \leq C_v \leq C_s$$

2) En todos los casos la relación Filler - Betún en peso será mayor o igual a 1,2 para mezclas gruesas y 1,5 para mezclas finas (tipo SHEET ASPHALT), salvo en estacionamientos y calles urbanas de tráfico de servicio pesado que será de 1,3.

g) **Porcentaje de vacíos totales ocupados por aire, estabilidad Marshall mínima y fluencia Marshall, en el momento de perder estabilidad, Relación Asfalto - Vacíos del agregado y relación estabilidad - fluencia de la mezcla compactada.**

A menos que se establezca otra cosa en las Especificaciones Particulares respectivas, la mezcla después de compactada con la técnica moldeo y compactación que se indicará en la preparación de los ejemplares de ensayo, llenará los requisitos que se indican en el cuadro siguiente para las distintas mezclas.

MEZCLA TIPO	PORCENTAJE DE VACÍOS (%)	ESTABILIDAD M. MÍNIMA EN (KG)	FLUENCIA M. (MÍNIMA)	RELACIÓN ASF. VACÍOS (%)	RELACIÓN ESTABILIDAD BASE FLEXIBLE	(KG./CM) FLUENCIA BASE RÍGIDA
A	3 - 5	1,200	2 - 4	65 - 85	3000 - 4000	min. 5000
B	3 - 5	1,000	2 - 4	65 - 85	2500 - 3600	min. 5000
C	3 - 5	750	2 - 4,5	65 - 85	2000 - 3600	min. 3000
D	3 - 5	900	2 - 4	65 - 85	2500 - 3600	min. 4000
E	3 - 5	700	2 - 5	65 - 85	2000 - 3600	min. 3000
F	3 - 8	1,000	2 - 4	65 - 75	2400 - 3800	min. 4000
G	3 - 8	700	2 - 4,5	65 - 75	1100 - 3000	min. 3000
H	3 - 8	700	2 - 5	65 - 75	1100 - 3000	min. 3000

V.M.A MÍNIMO A EXIGIR SEGÚN TAMAÑO MÁXIMO ÁRIDO

TAMAÑO MÁXIMO	25	19	13	10	5	2
<u>ÁRIDO</u>	<u>mm</u>	<u>mm</u>	<u>mm</u>	<u>mm</u>	<u>mm</u>	<u>mm</u>
V.M.A.	13%	14%	15%	16%	18%	22%

h) **Porcentaje de estabilidad Marshall remanente después de inmersión en agua a 60° C.**

A menos que se establezca otra cosa en las especificaciones particulares respectivas, la mezcla deberá conservar no menos de 75 % (setenta y cinco por ciento) de su estabilidad original después de haber sido inmersa en agua a 60° C (sesenta grados centígrados) de temperatura durante 24 (veinticuatro) horas. A efectos de este ensayo se prepararán 10 (diez) probetas, 5 (cinco) de las cuales se mantendrán en aire a temperatura ambiente y las 5 (cinco) restantes en agua a 60° C (sesenta grados centígrados). Los ensayos Marshall se realizarán según se indica más adelante. El grado de compactación será el correspondiente al 97% del de la mezcla aprobada.

MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE MUESTRAS Y DE ENSAYO

MUESTRAS.

Art. 45.- A efectos de controlar las características y calidad de las mezclas elaboradas, se extraerán como mínimo, en cada jornada de trabajo, el número de muestras indicado en el cuadro siguiente:

Ensayo	Mezcla bituminosa elaborada	Aridos o distintas fracciones granulométricas de la mezcla de estos, que integran la mezcla.
Peso específico, Estabilidad, Fluencia, una muestra cada	200 toneladas o fracción de mezcla elaborada	-----
Contenido de betún. Una muestra cada	400 toneladas o fracción de mezcla elaborada.	-----
Tamizado Una muestra	-----	400 toneladas o fracción de mezcla elaborada.

Art. 46.- Las muestras para cumplir el mínimo estipulado en el artículo precedente, serán extraídas por la Dirección de la Obra en presencia del Contratista o de su representante autorizado.

Las de áridos o fracciones granulométricas de la mezcla de estos, se extraerán de los silos de alimentación, inmediatos a la mezcladora.

Art. 47.- La extracción de muestras de mezcla se practicará de acuerdo con el método: “Extracción de muestras de mezcla bituminosa para pavimentos” Norma **AASHTO - T-168**.

ENSAYOS.

Los ensayos de las mezclas bituminosas se practicarán de acuerdo con los siguientes métodos:

a) Determinación por centrifugación, del contenido de betún de mezclas bituminosas para pavimentos.

Norma AASHTO - T-164

b) Peso específico de mezclas bituminosas comprimidas.

Norma AASHTO - T-166

c) Determinación de la estabilidad de mezclas bituminosas compactadas y de la deformación correspondiente a la falla, por medio del aparato de Marshall (Norma ASTM D 1559-82) con las siguientes consideraciones:

Nro. de golpes por cara y de temperatura del ensayo de acuerdo al tipo de mezcla.

Mezcla tipo	N° de golpes por cara	Mezcla tipo	Temperatura de ensayo (°C)
A, B, D, F,	75	A, B, C, D, E,	60
C, E, G, H,	50	F, G, H cuando el espesor de la capa que las cubre sean 10 cms.	50
		F, G, H, si quedan como capa de rodadura.	60

d) Determinación de la densidad máxima teórica, porcentaje de vacíos ocupados por aire, relación asfalto - vacíos del agregado y porcentaje de vacíos en agregado compactado en una mezcla bituminosa.

Determinación de datos previos:

MATERIAL	ENSAYO	NORMA ASTM
(a) Cemento asfáltico	Peso específico aparente (Gb)	D 70
Agregado grueso	Peso específico Bulk (Gag)	C 127
Agregado fino	Peso específico Bulk (Gaf)	C 128
Filler Mineral y fracción árido - mineral pasa tamiz UNIT 74	Peso específico aparente (Gf)	D 854
(b) Mezcla Asfáltica	Peso específico Bulk de la mezcla compactada (Gmb)	D 2726
	Peso específico máximo de la mezcla (Gmm)	D 2041

1 - Determinación del peso específico bruto (bulk) promedio del agregado pétreo total.

$$Gsb = \frac{Pag + Paf + Pf}{Gag + Gaf + Gf}$$

Siendo: Gsb -- peso específico bruto promedio del agregado pétreo total Gag y Gaf peso específico Bulk del agregado pétreo grueso y fino, respectivamente.

Gf--peso específico aparente del relleno mineral Pag, Paf, Pf-- porcentaje en peso de los agregados grueso, fino y relleno mineral, respectivamente, con respecto a la mezcla total de áridos.

2- Determinación del peso específico efectivo (o virtual) del agregado pétreo total:

$$Gse = \frac{100 - Pb}{Gmm - Gb}$$

Donde Gse-- peso específico efectivo (o virtual) del agregado pétreo total.

Pb-- porcentaje en peso del asfalto, con respecto a la mezcla total.

Gmm-- peso específico máximo de la mezcla (sin vacíos), determinado mediante el ensayo ASTM D 2041, (Ensayo de Rice).

Gb-- peso específico del asfalto.

3 - Determinación del asfalto absorbido por el agregado pétreo total, expresado como porcentaje en peso del agregado pétreo total.

$$Pba = 100 \left(\frac{Gse - Gsb}{Gsb * Gse} \right) * Gb$$

en que: Pba-- asfalto absorbido, expresado como porcentaje en peso del agregado pétreo total.

Gse-- peso específico efectivo (ovirtual) del agregado pétreo total.

Gsb-- peso específico bruto promedio del agregado pétreo total.

Gb-- peso específico del asfalto.

4 - Determinación del contenido efectivo de asfalto de la mezcla, expresado como porcentaje con respecto de la mezcla total.

$$Pbe = Pb - \frac{Pba}{100} Ps$$

en la cual: pbe-- porcentaje efectivo de asfalto referido a la mezcla total.

Pb-- porcentaje total de asfalto, referido a la mezcla total.

Pba-- porcentaje de asfalto absorbido referido al agregado pétreo total.

Ps-- porcentaje en peso del agregado pétreo total referido a la mezcla total.

5 - Determinación del porcentaje de vacíos del agregado pétreo compactado total, VMA, en una mezcla compactada.

$$VMA = 100 - \frac{Gmb}{Gsb} Ps$$

donde: VMA-- volumen de vacíos en el agregado pétreo total, expresado como porcentaje del volumen bruto de la mezcla compactada.

Ps-- porcentaje en peso del agregado pétreo total con respecto a la mezcla total.

Gmb-- peso específico bruto de la probeta compactada.

Gsb-- peso específico bruto promedio del agregado pétreo total.

6 - Determinación del porcentaje de vacíos verdaderos de aire en una probeta compactada.

$$Vv = 100 * \frac{Gmm - Gmb}{Gmm}$$

Gmm

en que: Vv-- volumen de vacíos verdaderos de aire, expresado como porcentaje del volumen bruto de la probeta compactada.

Gmb-- peso específico bruto de la probeta compactada.

Gmm-- peso específico máximo de la mezcla (sin vacíos), determinado mediante el ensayo ASTM D 2041. (Ensayo de Rice).

7 - Determinación de la relación asfalto - vacíos del agregado pétreo total en una mezcla compactada.

$$Rav = 100 * \frac{Vma}{Vv}$$

Vma

Siendo: Rav-- relación asfalto - vacíos del agregado pétreo total de una mezcla compactada.

Vma-- volumen de vacíos en el agregado pétreo total, expresado como porcentaje del volumen bruto de la mezcla compactada.

Vv-- volumen de vacíos verdaderos de aire, expresado como porcentaje del volumen bruto de la probeta compactada.

E) Determinación, por medio del ensayo de sedimentación en querosene, de la Concentración Crítica de la fracción de la mezcla de áridos que pasa el tamiz UNIT 74.

Se pesa a peso constante, a temperatura comprendida entre cien (100) y ciento diez (110) grados centígrados, una porción de la fracción de la mezcla de áridos que pasa el tamiz UNIT 74.

Se vierte, poco a poco, en fracciones no mayores de $0,2\text{cm}^3$ (dos décimas de centímetro cúbico) un peso conocido tal que se obtenga un volumen V de sedimento comprendido entre 8 (ocho) y 12 (doce) centímetros cúbicos, dentro de un tubo de ensayo graduado en $0,1\text{cm}^3$ y de 25cm^3 y con un diámetro interno de $15\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$, que contenga unos 20cm^3 (veinte centímetros cúbicos) de querosene previamente deshidratado con cloruro de calcio anhidro.

Se coloca el tubo de ensayo en baño de agua en ebullición durante sesenta (60) minutos y se agita periódicamente el contenido del tubo, con un alambre fino, para eliminar el aire que pueda contener. Para evitar la entrada de vapor de agua se tapará la boca del tubo con un tapón de algodón ligeramente ajustado. Se retira luego el tubo del baño y se le mantiene en reposo durante veinticuatro (24) horas, al cabo de las cuales se mide el volumen del árido sedimentado.

La concentración crítica se calculará con la formula:

$$C_s = \frac{P}{V \cdot G}$$

V . G

Donde: P-- es el peso seco, en gramos, de la fracción de árido ensayada.

V-- es el volumen del sedimento de la misma fracción, en centímetros cúbicos, después de 24 horas de asentamiento, y G es el peso específico de la fracción de la mezcla de áridos que pasa el tamiz UNIT 74, expresado en $\text{gramos}/\text{cm}^3$.

CAPITULO V

EQUIPO PARA EJECUCIÓN DE CAPAS DE MEZCLA ASFALTICA.-

CONDICIONES GENERALES.-

- Art. 48.-** Todos los elementos del equipo a emplear en las obras deberán cumplir lo especificado en esta Sección y ser previamente aprobados por la Dirección de la Obra. Si durante el transcurso de los trabajos se observaren deficiencias o mal funcionamiento de los elementos utilizados, la Dirección de la Obra podrá disponer su retiro o sustitución.
- Art. 49.-** En cualquier momento, la Dirección de la Obra podrá ordenar pruebas de funcionamiento de cualquiera de los elementos del equipo y el Contratista suministrará, a su costa, el personal y elementos necesarios para dichas operaciones.
- Art. 50.-** Cada una de las unidades necesarias para la ejecución de las obras estará bajo la continua supervisión de personal idóneo experimentado. Los elementos del equipo empleados para el calentamiento de los materiales asfálticos, dosificación en la mezcla y colocación de esta obra, serán maniobrados también por personal idóneo experimentado.
- Art. 51.-** Cuando a juicio de la Dirección de la Obra, no se cumple en forma eficiente lo dispuesto por el artículo anterior, aquella ordenará al Contratista las medidas a adoptar, llegando, si fuera preciso, al reemplazo del personal cuyo desempeño merece objeciones. El contratista dará cumplimiento inmediato a lo ordenado por la Dirección de la Obra, so pena de las sanciones que correspondan.
- Art. 52.-** Los elementos mecánicos del equipo serán abastecidos de combustible y lubricados, fuera del lugar de la zona del pavimento o a pavimentar. Toda unidad que pierda combustible, aceite o grasa será retirada de la zona a pavimentar o pavimentada, hasta que el defecto que origina la pérdida, sea corregido a satisfacción de la Dirección de la Obra.
- Art. 53.-** Los elementos del equipo mínimo a emplear para la ejecución de capas de cada tipo de mezcla bituminosa, se especifican en el Capítulo VI, al describir el método constructivo respectivo, o en las Condiciones Particulares de Contrato.

CARACTERÍSTICAS.-

EQUIPO PARA CALENTAMIENTO DE MATERIALES ASFÁLTICOS.-

- Art. 54.-** Se emplearán preferentemente equipos con sistema de calefacción por serpentines con circulación de vapor o aceite, de capacidad suficiente para elevar la temperatura del material asfáltico indispensable, hasta el grado adecuado, sin provocar alteración de sus características, ni exceder, en ningún punto, las temperaturas estipuladas en el artículo 33.
- Art. 55.-** Cualquiera sea el equipo empleado para calentamiento, deberá ir provisto de un termómetro ubicado en sitio adecuado y visible, que permita conocer la temperatura del material que se calienta.

TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAL ASFÁLTICO.-

Art. 56.- Los tanques de almacenamiento de material asfáltico tendrán capacidad suficiente para un día de trabajo, como mínimo. Estarán provistos de un termómetro con capacidad hasta doscientos (200) gradoscentígrados, ubicados cerca de la válvula de descarga y fácilmente visible por el operador encargado de la dosificación del material asfáltico.

Art. 57.- Un sistema de circulación de retorno de dimensionado adecuado deberá conectar el equipo mezclador con los tanques de almacenamiento, a un nivel nunca superior al de la superficie del material asfáltico contenido en los tanques.

Art. 58.- Los tanques de almacenamiento estarán provistos de calefacción interna, capaces de elevar y mantener la temperatura del material asfáltico entre ciento treinta (130) y ciento ochenta (180) grados centígrados.

La circulación del material asfáltico será tal, que asegure una temperatura uniforme de este, en el tanque y en la válvula de descarga.

La línea de conexión con el equipo mezclador será encamisada con vapor o aceite, para mantener la temperatura del material asfáltico hasta su entrada en el equipo mezclador.

Dicha línea estará provista de una boca de salida, adecuada para la extracción de muestras, instalada en un lugar de fácil acceso y en una zona libre de obstrucciones peligrosas, en tal forma que se pueda extraer pausadamente una muestra de un litro de capacidad en cualquier momento de la operación de la planta.

EQUIPO MEZCLADOR.-

Art. 59.- El equipo mezclador estará proyectado, coordinado, y operado, en la forma de que su funcionamiento sea adecuado para producir una mezcla bituminosa de temperatura, composición y características uniformes e idénticas a las de la fórmula de mezcla aprobada, con las tolerancias expresadas en los artículos 156 a 158 de este Pliego o en las Condiciones Particulares de Contrato.

Art. 60.- Estará provisto, como mínimo, de los siguientes elementos:

a) un dispositivo de alimentación individual, uniforme y precisa del máximo número requerido de agregados fríos, en la proporción estipulada, a fin de asegurar la obtención de una mezcla también uniforme.

b) un dispositivo de alimentación uniforme y precisa de material asfáltico, sea por peso o por volumen, a fin de asegurar el porcentaje del mismo, especificado para la mezcla, dentro de las tolerancias previstas.

Cuando la cantidad de material asfáltico incorporado a la mezcla se regule volumétricamente, la instalación deberá permitir efectuar fácilmente la verificación del peso respectivo.

c) una unidad mezcladora capaz de producir una mezcla uniforme dentro de las tolerancias especificadas.

Art. 61.- Deberá cumplir los siguientes requisitos, además de lo estipulado en las Condiciones Particulares de Contrato.

a) Ubicación: El equipo mezclador estará ubicado en un lugar cómodo para el almacenaje y transporte de los materiales de la mezcla, con espacio suficiente para acopiarlos separadamente.

b) Carga de agregados: Será de tipo adecuado para trasladar los agregados de los acopios a los dispositivos de alimentación sin segregación apreciable de aquellos.

c) Alimentación de agregados fríos: El sistema de alimentación de agregados fríos debe poder alimentar el agregado pétreo total de la mezcla, al menos en tres (3) fracciones, en proporciones aproximadas a las aprobadas y como mínimo en una fracción por cada tipo de árido.

d) Alimentación de relleno mineral: La planta de mezclado estará provista de un sistema individual de alimentación del relleno mineral, que vierta, sin retención de material, directamente en la tolva pesadora o en el transportador de alimentación del mezclador, sin riesgo de humedecimiento del material.

e) Secador y calentador de agregados: La planta de mezclado deberá contar con un sistema de secado, capaz de secar y calentar todos los agregados a la temperatura requerida y reducir la humedad de la mezcla de agregados a menos de medio (0,5) por ciento de su peso seco. La temperatura de los agregados al salir del secador será acusada por un pirómetro, ubicado en un punto libre de polvo y vibraciones visible desde el lugar de trabajo del operador del secador.

f) Recuperador de polvo: La planta estará provista de colector de polvo, intercalado en el tiraje del secador, que permita recoger las fracciones finas del agregado, para eliminarlas o restituir las gradual y uniformemente a la mezcla de agregado, a su salida del secador.

g) Cribas: La planta de mezclado estará dotada de zarandas o cribas, que permitan la separación de la mezcla de agregado que sale del secador, en 3 (tres) fracciones granulométricas, como mínimo, indispensables para obtener una dosificación uniforme y precisa de la mezcla asfáltica.

La capacidad normal de las zarandas será ligeramente superior a la capacidad máxima del secador o de la mezcladora.

h) Silos para almacenamiento de los agregados calientes: Los silos tendrán compartimientos en número suficiente y con disposición tal, que permitan el almacenamiento individual, sin mezcla, de cada una de las fracciones separadas por la unidad de cribado y el descarte de las partículas de tamaño superior al máximo admitido para la mezcla. La capacidad de cada uno de los silos no será inferior a la requerida por la unidad mezcladora en régimen normal de funcionamiento, a su máxima capacidad.

El dispositivo de control de la descarga de cada silo permitirá una graduación precisa y un cierre seguro y rápido de la abertura de salida, y la extracción cómoda de muestras representativas del contenido. Un indicador, en cada boca de descarga, permitirá conocer el grado de abertura de la compuerta respectiva.

En plantas de mezclado, de tipo continuo, los silos poseerán además dispositivos automáticos que llamen la atención del operador de la unidad mezcladora o detengan la marcha de esta y la alimentación de agregados y asfalto, toda vez que el nivel del contenido de cualquiera de los silos, descienda por debajo del admisible para obtener la dosificación adoptada.

i) Dosificador de los ingredientes de la mezcla bituminosa: Cuando la dosificación se efectúe por peso, el equipo para el pesado de los agregados y relleno mineral consistirá en un depósito completamente suspendido de un sistema de balanza y cumplirá los requisitos siguientes: tendrá una capacidad de por lo menos dos (2) veces el peso del material a pesar y podrá contener la cantidad de agregados necesarios para un pastón.

Las balanzas estarán construídas en forma de que puedan vaciarse completamente al abrirse sus puertas. No se permitirá el empleo de golpes o vibraciones con tal fin. Las balanzas podrán ser del tipo sin resortes y lectura directa en cuadrante del

tipo de palancas múltiples (una para cada fracción granulométrica de la mezcla de agregados y para el relleno mineral).

En caso de emplear balanzas de este último tipo, ellas estarán provistas de un dispositivo para equilibrarlas al comienzo de las pesadas y para indicar el alcance de la posición de equilibrio, con precisión y fácil visibilidad. Las balanzas utilizadas estarán proyectadas como una unidad integral dentro de la planta.

Todos los depósitos y receptáculos empleados para pesar los agregados, así como toda otra balanza utilizada para dosificar los ingredientes de la mezcla bituminosas, serán protegidos contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta, en forma de que el error de pesada, con la planta en completa operación, no exceda de dos (2) por ciento en cualquier operación parcial, ni supere el uno y medio (1,5) por ciento para un pastón completo. El Contratista proveerá, para contrastación de las distintas balanzas, una pesa contrastada de veinticinco (25) kilogramos por cada doscientos (200) kilogramos de capacidad de balanza en el pastón.

La planta de mezclado estará provista de dispositivos que permitan dosificar satisfactoriamente el material asfáltico, en forma de incorporar a la mezcla de agregados y relleno mineral, el porcentaje adoptado, dentro de las tolerancias y temperatura especificada. La dosificación se podrá hacer por peso o por volumen, pero aún en este último caso la unidad dosificadora estará dispuesta en forma de permitir cómodamente la verificación en cualquier momento del peso del material asfáltico incorporado.

La incorporación del material asfáltico se efectuará en forma de que su distribución sobre la mezcla de agregados y relleno mineral sea homogénea.

El corte será neto y seguro.

En el caso de plantas de mezclado de tipo continuo, la alimentación de los distintos componentes de la mezcla estará sincronizada mutuamente y existirán dispositivos automáticos, que llamen la atención del operador de la unidad mezcladora, y detengan la mercha de ésta y la alimentación de agregados y asfalto, toda vez que el nivel del tanque de almacenamiento de material asfáltico respectivo, descienda por debajo de la boca de salida de la tubería de succión.

j) Unidad Mezcladora: La planta estará provista de una unidad mezcladora de tipo “molino rotativo gemelo” u otra admitida por las Condiciones Particulares de Contrato, capaz de producir una mezcla bituminosa uniforme, ceñida a las características establecidas para la fórmula aprobada, dentro de las tolerancias especificadas.

La capacidad de la mezcladora no será inferior a ocho (8) toneladas de mezcla elaborada por hora, a menos que se estipule otra cosa en las Condiciones Particulares de Contrato. No se permitirá operar la mezcladora a una capacidad que exceda los límites aconsejados por el fabricante de la planta. Si esta capacidad horaria máxima no estuviese indicada, ella será determinada, por la Dirección de la Obra, como igual a veinte (20) veces el volumen neto de la mezcladora, medido por debajo del centro del eje del mezclador.

La unidad mezcladora estará revestida de un encamisado, con circulación de vapor o aceite u otro sistema de calentamiento aprobado por la Dirección de la Obra. La luz entre las paletas del mezclador y entre estas y las paredes de la mezcladora no excederá de un (1) centímetro. Las paletas deberán ser ajustables para permitir las correcciones de posición e inclinación aconsejables para dar

cumplimiento a lo especificado. La unidad mezcladora estará construída en forma de evitar pérdidas de su contenido, salvo en el instante de ser descargada. Cuando se trate de plantas de mezclado de tipo continuo, además de los dispositivos automáticos especificados en los párrafos h) e i) del presente artículo, la mezcladora llevará una tabla del fabricante, que consigne los contenidos volumétricos netos de la unidad, a diferentes niveles, inscriptos en un indicador, o que proporcione el ritmo de alimentación de agregados por minuto, a la velocidad de operación de la planta.

ELEMENTOS PARA EL TRANSPORTE DE LA MEZCLA BITUMINOSA. -

ART. 62.- El transporte de la mezcla desde el lugar de elaboración de la obra, se hará en vehículo de rodado neumático, con caja metálica y estaca, libre de polvo, arena, aceite de petróleo o solventes que pueden afectar la mezcla transportada.-

ART. 63.- Cuando la mezcla se distribuya en obra mecánicamente, los camiones empleados para el transporte serán de descarga trasera, de características lo más semejantes posible y rápidamente adaptables a la unidad distribuidora. Todo entorpecimiento imputable, a juicio de la Dirección de Obra a deficiencias de este tipo, dará fundamento a ésta para ordenar el retiro o sustitución del vehículo o vehículos inadecuados.-

ART. 64.- Para el transporte de mezclas calientes o toda vez que la Dirección de la Obra lo disponga, la carga de camiones se aislará y protegerá con lonas de tamaño suficiente, convenientemente sujetas a la caja del camión.-

UNIDAD DISTRIBUIDORA DE MEZCLA.-

ART. 65.- La unidad destinada a distribuir la mezcla y a la conformación y terminación de la capa respectiva, será auto-propulsada y con disposición y operación tal, que no haya menester recurrir a distribución, conformación o terminación suplementaria, para la obtención de una capa que cumpla los requerimientos de espesor, lisura y perfil transversal especificados.-

Podrá desplazarse hacia adelante o en retroceso, y poseerá dispositivos que mantengan la homogeneidad de la mezcla distribuida, sin segregación ni raspado.- Tendrá dispositivos de compensación para ajustar el espesor de la capa que sea necesario colocar y el ancho de distribución podrá ser regulado desde un mínimo de dos (2) metros y cuarenta (40) centímetros a un máximo de tres (3) metros y sesenta (60) centímetros, por incrementos no mayores de treinta (30) centímetros.- La unidad estará provista de una regla maestra vibratoria, pisonos, u otros dispositivos adecuados para compactar en todo el ancho de distribución.-

ART. 66.- La capacidad máxima de la unidad distribuidora superará, por lo menos en un veinte (20) por ciento, a la capacidad máxima a que se opere la unidad mezcladora.-

APLANADORAS DE LLANTA METÁLICA LISA.-

ART. 67.- Las aplanadoras de llanta metálica lisa serán siempre autopropulsadas y podrán ser de tres tipos: tres ruedas, dos rodillos tándem o tres rodillos tándem. Su peso en los dos primeros casos no será inferior a siete (7) toneladas, y en el último no será inferior a doce (12) toneladas.-

En cualquiera de los tipos mencionados, la compresión desarrollada por centímetro lineal de ancho de llanta no inferior a treinta y cinco (35) kilogramos, el ancho de las ruedas no será menor de cuarenta (40) centímetros y el de los rodillos no será menor de ochenta (80) centímetros ni mayor de ciento cincuenta (150) centímetros.-

ART. 68.- El comando de la aplanadoras permitirá maniobrarlas con suavidad en la iniciación y en la detención de la marcha, y conducir las en línea recta, sin dificultad.-

ART. 69.- La superficie de las ruedas y de los rodillos de las aplanadoras será lisa y no tendrá zonas deformadas, orificios o partes salientes que puedan dejar marcas en el pavimento.-

Estarán provistas de dispositivos que las mantengan húmedas, para evitar que la mezcla se adhiera a las llantas y de dispositivos limpiadores regulables que desprendan las partículas que pudieran adherirse.-

APLANADORAS DE RODILLOS NEUMÁTICOS.-

ART. 70.- Las aplanadoras de rodillos neumáticos deberán ser autopropulsadas, estarán equipadas con neumáticos con banda de rodadura lisa y tendrán como mínimo dos filas de ruedas, con ejes que permitan una oscilación en sentido vertical solamente, en forma que todas las ruedas ejerzan igual presión en la superficie de la carpeta. Las dos filas de ruedas estarán dispuestas en forma tal que al rodar, cubran el ancho total de compactación, limitado por las ruedas extremas, con una superposición mutua no inferior a cinco (5) milímetros. Preferentemente el peso de la aplanadora sin lastrear no será inferior a siete (7) toneladas.-

ART. 71.- El ancho efectivo total de compactación no será menor de ciento cincuenta (150) centímetros y la compresión ejercida por cada rueda será, como mínimo, de cuarenta (40) kilogramos por centímetro lineal de ancho de la banda de rodadura.-

OTROS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN.-

ART. 72.- Podrá autorizarse el empleo de otros elementos o equipos de compactación distintos a los especificados en los artículos 67 a 71 de este Capítulo, siempre que el Contratista probare su eficacia, a satisfacción de la Dirección de Obra para obtener la especificada densidad y terminación de la capa.-

HERRAMIENTAS MANUALES.-

ART. 73.- Durante la construcción de cualquier tipo de capa de mezcla asfáltica el Contratista tendrá a disposición, en obra, los siguientes elementos: palas, hachapicos, rastrillos, cepillos de pizaba con cabo largo, regadoras de mano con cubre pico especial para aplicar pequeñas cantidades de material bituminoso, pinceles chatos grandes con mango largo, pisones de mano metálicos, hornillos para calentamiento y limpieza de herramientas manuales y todo otro elemento indispensable para ejecutar, con la mayor eficiencia, los trabajos detallados en estas especificaciones.-

ART. 74.- Los rastrillos para esparcir la mezcla tendrán los dientes espaciados entre sí, una distancia no menor a dos (2) veces el tamaño máximo del agregado grueso de la mezcla, pero nunca inferior a tres (3) centímetros, y su longitud no diferirá en más

de cinco (5) milímetros de espesor sin compactar de la capa de mezcla que se distribuye.-

ART. 75.- Los pisones de mano metálicos tendrán una superficie de apoyo no mayor de cuatrocientos (400) centímetros cuadrados y un peso conjunto tal, que la presión estática producida, no sea inferior a treinta (30) gramos por centímetro cuadrado.-

ART. 76.- Los rastrillos y pisones estarán provistos de cabos metálicos.-

LABORATORIO

ART. 77.- El laboratorio exigido al Contratista contará, como mínimo, con los elementos detallados a continuación, a los que se sumarán las herramientas menores necesarias para la elaboración de probetas MARSHALL:

ITEM	Descripción de elemento de equipo	Cantidad
1	Matraz aforado de cien (100) c.c. aproximadamente.	2
2	Matraz aforado de dos mil quinientos (2500) c.c. aproximadamente.	2
3	Pipeta de veinte (20) c.c. aproximadamente.	1
4	Pipeta de cincuenta (50) c.c. aproximadamente.	1
5	Embudo de vidrio o plástico.	1
6	Baño de agua, con regulación de temperatura constante, de veinticinco (25) grados centígrados y de sesenta (60) grados centígrados, con variación no mayor de un grado centígrado, en más o menos.	1
7	Recipiente semiesférico para preparación de mezclas bituminosas, de veinticinco (25) centímetros de diámetro aproximadamente.	2
8	Palitas para mezclar, tipo jardín.	2
9	Equipo de moldeo y ensayo para determinación de la estabilidad de mezclas bituminosas compactadas y de la deformación correspondiente (fluencia) por medio del aparato Marshall.	1
10	Par de guantes de badana.	2
11	Extractor tipo Rotatex para recuperación de material bituminoso de la mezcla.	
12	Agua destilada, kerosene y nafta.	
13	Elementos para realizar el ensayo de Rice.	
14	Elementos (tamices-balanças) necesarios para efectuar granulometría y determinar pesos específicos de áridos y mezcla compactada.	

ART. 78.- El local destinado a laboratorio tendrá una superficie mínima de diez (10) metros cuadrados, con ventanas que permitirán la visión clara y sin obstrucciones en todo momento de la plataforma de la unidad mezcladora. El local estará equipado con una pileta dotada de agua corriente, suministro de energía eléctrica y las mesas y bancos que la Dirección de Obra considere indispensable.-

ELEMENTOS PARA EXTINCIÓN DE FUEGOS Y PARA PRIMEROS AUXILIOS.-

ART. 79.- El Contratista, a su exclusiva costa, proveerá y mantendrá en perfectas condiciones de eficiencia, los dispositivos para extinción de fuego de la Dirección de la Obra considere indispensables.-

ART. 80.- El Contratista reforzará el botiquín reglamentario de primeros auxilios, triplicando la cantidad de elementos destinados a la atención de quemaduras.-

CAPITULO VI

METODOS CONSTRUCTIVOS.-

CONDICIONES GENERALES.-

ART. 81.- Antes de iniciar la ejecución de una capa de mezcla asfáltica, el Contratista deberá contar con la autorización escrita de la Dirección de la Obra, que solicitará con la anticipación suficiente, para permitir las verificaciones previas de las características, condiciones y preparación de la superficie a cubrir.-

ART. 82.- No se permitirá la ejecución de una capa de mezcla asfáltica si la mezcla a emplear no cumpliera dentro de las tolerancias expresadas en los artículos 153 a 156 de este pliego o en las Condiciones Particulares de Contrato respectivas con las proporciones y demás características fijadas para la fórmula aprobada de mezcla en obra.-

ART. 83.- No se permitirá la ejecución de una capa de mezcla asfáltica cuando las condiciones atmosféricas reinantes impidan tender y terminar apropiadamente, cuando la superficie a recubrir estuviera mojada, o tuviere adherida o superpuesta cualquier materia extraña perjudicial, o si la Dirección de Obra considere insuficiente el lapso transcurrido para el curado del riego de imprimación o del riego adhesivo previo.-

ART. 84.- No se permitirá la ejecución de una capa de mezcla asfáltica cuando la temperatura (del aire) fuere inferior a cinco (5) grados centígrados.

ART. 85.- La Dirección de Obra podrá revocar o suspender la autorización otorgada para la ejecución de una capa de mezcla toda vez que, a su juicio, las circunstancias y condiciones reinantes comprometan la calidad de los trabajos.-

ART. 86.- Cuando la Dirección de Obra niegue la autorización para ejecutar una capa de mezcla, o revoque o suspenda una autorización ya otorgada, especificará los motivos de tal decisión y las correcciones a introducir.-

ART. 87.- Antes de iniciar la ejecución de una capa de mezcla asfáltica se deberá delimitar perfectamente la superficie a recubrir marcando la alineación de los bordes externos de la capa a ejecutar, por medio de hilos tendidos sobre estacas o cualquier otro procedimiento aprobado por la Dirección de Obra.-

Las alineaciones así establecidas podrán, al mismo tiempo servir de guía para operar la unidad distribuidora o terminadora de la mezcla.-

ART. 88.- La ejecución de una capa de mezcla asfáltica se iniciará lo más inmediatamente posible, después de curado el riego de imprimación o de adherencia previo.

PREPARACIÓN DE LA BASE.-

Riegos de Imprimación y de Adherencia.

ART. 89.- Antes de la ejecución de una capa de mezcla asfáltica, se efectuará un riego de imprimación de la base, si está es de material granular, o un riego de adherencia, si la base es de hormigón o se trata de pavimentos asfálticos o de adoquín.-

ART. 90.- El riego asfáltico se aplicará cuando la superficie del pavimento esté seca y cuando la temperatura del aire a la sombra sea mayor o igual a 10° (diez grados centígrados), sin lluvia ni niebla.

ART. 91.- La superficie a regar deberá ser limpiada, inmediatamente antes de la aplicación del riego, de todo material suelto o extraño mediante un barrido o soplado energético, cuidando de no deteriorar en forma alguna la superficie a tratar.- El barrido y el soplado se hará por medios mecánicos, no obstante en aquellos lugares que éstos no alcanzaran, podrá usarse elementos manuales.

Riego de Imprimación para la Base Granular.-

ART. 92.- La imprimación se ejecutará lo antes posible, después del acondicionamiento final de la base.-

No se permitirá la aplicación de un riego asfáltico de imprimación si el material de la capa de base en los 20 cm (veinte centímetros) superiores de su espesor tiene una humedad mayor del 60% (sesenta por ciento) de la humedad óptima real de compactación y si en el centímetro superior la humedad es mayor del 1% (uno por ciento) de su peso seco.-

ART. 93.- El tipo, cantidad y temperatura del material asfáltico a aplicar será determinado por la Dirección de Obra, de acuerdo a lo establecido en las Condiciones Particulares de Contrato o dentro de los términos indicados en el siguiente cuadro:

TIPO	LITROS DE MATERIAL ASFALTICO A DISTRIBUIR POR m2, A 15°C	TEMPERATURA DE APLICACION
MC- 70	0,80 A 1,60	43° - 85°C
MC- 250	0,80 A 1,30	60° - 102°C

Debe tenerse presente que la cantidad de material asfáltico a regar deberá ser aproximadamente igual al máximo que la base granular pueda absorber totalmente en un período no mayor de 24 (veinticuatro) horas.-

La temperatura de aplicación del riego de imprimación será tal que la viscosidad del asfalto esté comprendida entre 20 (veinte) y 60 (sesenta) segundos Saybolt-Furol.

Para ello el Contratista presentará a la Dirección de la Obra los datos adecuados sobre dicha relación, la temperatura-viscosidad de los materiales asfálticos a emplear.

A falta de datos adecuados sobre dicha relación, la temperatura para regar será la indicada en el cuadro anterior.

ART. 94.- A las 2 (dos) o 3 (tres) horas de concluída la operación de riego se inspeccionará la superficie imprimada para extender con escobillones las acumulaciones localizadas o pequeños charcos de material bituminoso.-

En ningún caso se admitirá la distribución de agregado para absorber el exceso de material bituminoso. Después de un plazo prudencial, no menor a 24 (veinticuatro) horas, para que el material bituminoso penetre en la superficie tratada, y siempre

que la Dirección de la Obra considere curado el riego de imprimación, se construirá la carpeta asfáltica.

Si una vez transcurrido el lapso anterior hubiesen zonas que evidencien material bituminoso libre, se recubrirán con una fina capa de agregado, dosificada de modo que sea la mínima cantidad necesaria para absorber el exceso de dicho material bituminoso.-

Esta capa de agregado se distribuirá manualmente y de modo que impida la adherencia de los neumáticos. Se ejecutarán entonces 15 (quince) pasadas de rodillo neumáticos sobre la franja de tratamiento cubierta por dicho agregado.-

Finalizada la compactación se retirará todo exceso del mismo mediante barrido, El tipo de agregado a utilizar en este caso se determina en el cuadro siguiente:

TAMIZ DE ABERTURA CUADRADA	% EN PESO QUE PASA POR EL TAMIZ CORRESPONDIENTE		
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
UNIT			
2,000	0 a 25%	0 a 50 %	50 a 100 %
420	0 a 5 %	0 a 10 %	0 a 10 %
177	----	0 a 5 %	0 a 5 %
CANTIDAD A APLICAR	3 a 7 lt/m ²	3 a 6 lt/m ²	1 a 4 lt/m ²

ART. 95.- Si por cualquier causa transcurriese demasiado tiempo entre la imprimación y el tendido de la carpeta o si la base imprimada fuera liberada al tránsito, la Dirección de la Obra podrá disponer, antes de colocar la capa de mezcla asfáltica, un riego adhesivo con material bituminoso, en la cantidad y temperatura indicada en el Art. 97.-

RIEGO DE ADHERENCIA.-

ART. 96.- Previamente a la colocación de la mezcla y con una anticipación no menor de 24 (veinticuatro) horas, deberá efectuarse el riego de adherencia de la base de hormigón, pavimento asfáltico o adoquín.

ART. 97.- El tipo, cantidad y temperatura del material asfáltico a aplicar, será determinado por la Dirección de la Obra, de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Particulares respectivas, o dentro de los términos indicados en el siguiente cuadro:

TIPO	LITROS DE MATERIAL ASFÁLTICO A DISTRIBUIR POR M ² , A 15°C	TEMPERATURA DE APLICACIÓN
RC - 70	0,30 a 0,60	43° - 85° C
SS - 1 (diluida)	0,25 a 0,60	24° - 54 ° C
SS - 1h (diluida)	0,25 a 0,70	24° - 54 ° C
RS - 1	0,30 a 0,50	24° - 54 ° C
AC - 20	menos de 0,15	125° - 160° C
CSS - 1 (diluida)	0,25 a 0,70	24° - 54 ° C

CSS - 1h (diluída)	0,25 a 0,70	24° - 54 ° C
CRS - 1	0,25 a 0,60	24° - 54 ° C

Las emulsiones asfálticas SS-1, SS-1h, CSS-1 y CSS-1h se distribuirán diluídas en una parte de agua por una parte de emulsión.

Las cantidades indicadas en el cuadro se refieren a emulsiones diluídas.

Los tipos RS-1 y CRS-1, sin embargo, se aplicarán sin diluir.

La temperatura de aplicación del riego de adherencia será tal que la viscosidad del asfalto este comprendida entre 20 (veinte) y 60 (sesenta) segundos Saybolt-Furol. Para ello el Contratista deberá presentar a la Dirección de la Obra los datos sobre la relación temperatura-viscosidad de los materiales asfálticos a emplear. A falta de datos adecuados sobre dicha relación, la temperatura para la aplicación de dicho riego será la indicada en el cuadro anterior.

ART. 98.- La aplicación de material asfáltico se ejecutará lo más inmediatamente posible, después del acondicionamiento final de la base o pavimento y con la mínima antelación indispensable para su curado, respecto a la ejecución del revestimiento asfáltico posterior.

A las dos o tres horas de concluída, se inspeccionará la superficie tratada, para extender con escobillon las acumulaciones localizadas o pequeños charcos de material asfáltico. En ningún caso se permitirá la distribución de agregado para absorber el exceso de material asfáltico.

ART. 99.- Después de aplicado el material asfáltico, se dejará transcurrir un plazo prudencial no menor de 12 (doce) horas, para que aquél seque hasta alcanzar el grado apropiado de adhesividad, antes de la ejecución del revestimiento asfáltico posterior.

ART. 100.- En aquellos lugares en que el distribuidor mecánico no alcanzara, el riego adhesivo se podrá ejecutar en forma manual. En este caso se deberá cuidar de aplicar a la superficie un riego asfáltico delgado y uniforme.

ART. 101.- El tránsito de vehículos deberá ser mantenido alejado del área regada. Si esto no fuera posible, la velocidad máxima deberá ser menor de 40 km./h. (cuarenta kilómetros por hora).

ART. 102.- En caso de transcurrir un tiempo prolongado entre la aplicación del riego adhesivo y la colocación del material asfáltico posterior deberá efectuarse un nuevo riego adhesivo, si así lo considera necesario la Dirección de la Obra.

PREPARACIÓN DE LOS MATERIALES.

ART. 103.- El material asfáltico será calentado a una temperatura que permita su fácil manipulación y su distribución uniforme en la mezcla. En ningún momento de su procesamiento, la temperatura del material asfáltico excederá de ciento sesenta y cinco (165) grados centígrados.

ART. 104.- La temperatura del material asfáltico, en el instante de ser mezclado con los agregados, será la especificada por la Dirección de la Obra, conforme con lo previsto en el Artículo 33 de este Pliego con una tolerancia en más o en menos, no mayor de siete (7) grados centígrados.

ART. 105.- Los agregados, antes de ser mezclados con el material asfáltico sufrirán los procesos indispensables, para encuadrar su temperatura y grado de humedad dentro de los límites especificados.

ART. 106.- La humedad de los agregados, en el instante de ser mezclados con el material asfáltico, no excederá de cinco décimas (0,5) por ciento en peso y la temperatura será la especificada por la Dirección de la Obra, con una tolerancia, en más o en menos, no mayor de quince (15) gradoscentígrados, pero no será nunca inferior a ciento cuarenta (140) grados centígrados; ni superior a ciento ochenta (180) grados centígrados, ni excederá en más de quince (15) grados centígrados, la temperatura del material asfáltico.

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA.

ART. 107.- Los agregados, relleno mineral y material asfáltico serán mezclados íntimamente, con equipo aprobado y en las condiciones y proporciones indispensables, para obtener una mezcla homogénea de características idénticas a las estipuladas por las especificaciones y la fórmula de mezcla aprobada, con las solas tolerancias previstas en el presente pliego y en las Condiciones Particulares de Contrato.

ART. 108.- Los agregados y el relleno mineral serán mezclados, primero en seco por un período no menor de diez (10) segundos o de 15 a 20 revoluciones del mezclador y después de adicionar el material asfáltico, se proseguirá el mezclado durante un lapso no menor de treinta (30) segundos, o 30 o 40 revoluciones del mezclador, pero nunca mayor de setenta y cinco (75) segundos.
Si dentro de estos términos no se obtiene una mezcla homogénea, el Contratista deberá introducir las correcciones necesarias en el equipo mezclador o sustituirlo por otro de mayor eficacia.

ART. 109.- Cuando las mezclas calientes se preparen con equipos mezcladores continuos, el mezclado en seco de los agregados y del relleno mineral podrá ser omitido, siempre que la alimentación de la mezcladora se efectúe con dispositivos que aporten todos los áridos simultáneamente, en proporciones correctas. El tiempo de mezclado húmedo se calculará como el cociente de los kilogramos de mezcla contenidos en el molino-mezclador al nivel de operación, sobre la producción del mismo, en kilogramos de mezcla por segundo.

ART. 110.- La temperatura de entrega de las mezclas calientes será la especificada por la Dirección de la Obra con una tolerancia, en más o en menos, no mayor de quince (15) grados centígrados, pero nunca será inferior a ciento treinta (130) grados centígrados, ni excederá de ciento sesenta (160) grados centígrados.

ART. 111.- Toda vez que la temperatura del aire, sea inferior a diez (10) grados centígrados, se ejercerá un contralor especial de las temperaturas de entrega y compactación de la mezcla.

TRANSPORTE DE LA MEZCLA.

ART. 112.- La mezcla será transportada en vehículos aprobados, cargados con la suficiente antelación como para que aquélla pueda ser colocada y compactada, con iluminación natural a menos que se disponga de iluminación artificial juzgada satisfactoria por la Dirección de la Obra.

ART. 113.- Para el transporte de mezclas asfálticas en caliente, cuando la temperatura del aire sea menor de diez (10) grados centígrados, no se autorizará la carga de los vehículos de transporte, si las cajas de éstos no están cubiertas para mantener la

temperatura especificada, o si la distribución y compactación de la mezcla no puede ser ejecutada de inmediato a su llegada a la obra.

DISTRIBUCIÓN DE LA MEZCLA Y TERMINACIÓN SUPERFICIAL DE LA CAPA EJECUTADA CON ELLA.

ART. 114.- La mezcla será distribuida en forma de obtener, despues de compactada, las características geométricas estipuladas en el proyecto para la capa, dentro de las tolerancias admitidas para aquéllas en los Artículos 153 a 156 de este Pliego.

Dicha distribución y la terminación superficial de la capa se ejecutará mecánicamente, con equipo previamente aprobado, salvo los casos excepcionales previstos en el presente Pliego o en las Condiciones Particulares de Contrato.

ART. 115.- La temperatura de distribución de las mezclas será la especificada por la Dirección de la Obra, con una tolerancia en más o en menos, no mayor de quince (15) grados centígrados, pero nunca será inferior a ciento veinte (120) grados centígrados ni superior a ciento sesenta (160) grados centígrados.

ART. 116.- Inmediatamente antes de comenzar la distribución de la mezcla se limpiará la superficie a recubrir, a fin de eliminar de ella toda materia extraña perjudicial.

ART. 117.- La ejecución de la distribución de la mezcla será programada en forma de no transitar sobre la mezcla esparcida hasta que esta, compactada, alcance la temperatura ambiente.

ART. 118.- La mezcla será esparcida en capas de espesor entre 5 (cinco) y 10 (diez) centímetros despues de compactada.

Las juntas de construcción de las distintas capas no deberán coincidir en un mismo plano y estarán desplazadas entre sí, por lo menos 15 cm. (quince centímetros) en las longitudinales, y no menos de cincuenta (50) centímetros en las transversales. Cuando el plazo de ejecución entre dos (2) capas sucesivas supere 24 horas deberá determinarse si es necesario que entre ambas capas se aplique con la suficiente antelación un riego adhesivo con emulsión bituminosas Tipo SS1 - SS1h diluída en igual volumen de agua.

ART. 119.- La unidad distribuidora operará a una velocidad uniforme no mayor de cuatrocientos (400) metros por hora. La alineación de su trayectoria se apoyará, para la primera faja, en las referencias colocadas al efecto, según se dispone en el Artículo 87 de este Pliego, para las fajas subsiguientes, la alineación de referencia estará dada por el borde contiguo de la faja anterior.

ART. 120.- Salvo en casos especiales que cuenten con la aprobación previa de la Dirección de la Obra, el ancho de las fajas de distribución de mezcla asfáltica no será menor de 2m40 (dos metros cuarenta centímetros).

ART. 121.- Toda irregularidad en la alineación o verticalidad del borde de una faja de la capa en ejecución o de la superficie de esta, será corregida de inmediato, al paso de la unidad distribuidora.

ART. 122.- Todo material sobrante será retirado de inmediato de la superficie de la capa que se ejecuta o de la zona contigua de la superficie a recubrir.

ART. 123.- Cuando se opera con varias unidades distribuidoras escalonadas, para la ejecución simultánea de fajas de pavimento contiguas, el espaciamiento entre dos unidades inmediatas será prudentemente limitado, como para asegurar la buena terminación de la junta longitudinal respectiva.

ART. 124.- Cuando se opere con una sola unidad distribuidora de mezcla, no se avanzará la distribución en una sola faja, en longitudes mayores de las posibles de ejecutar en una jornada de trabajo, a menos que la Dirección de la Obra lo autorice expresamente, por razones excepcionales.

ART. 125.- En los casos de excepción mencionados en el artículo precedente y, en general, en todas las circunstancias en que el borde de una junta longitudinal o transversal de construcción de una capa de mezcla acuse alteración de su forma o de su estado de limpieza, o quede expuesto por más de cinco (5) horas, se cortará verticalmente y se pintará con cemento asfáltico de Tipo AC-20, inmediatamente antes de distribuir la faja contigua.

ART. 126.- En superficies reducidas, donde la distribución mecánica no sea práctica, o en los casos de emergencia, la Dirección de la Obra podrá autorizar, excepcionalmente, la ejecución manual de la distribución de mezcla, ceñida a los procedimientos descritos en los artículos 127 a 130 de este Pliego.

ART. 127.- A su llegada a la obra, la mezcla que ha de ser distribuida manualmente, será volcada en plataformas metálicas, ubicadas fuera de la superficie a recubrir. Inmediatamente, se distribuirá sin segregación, por medio de palas y rastrillos calentados previamente, en una capa de densidad homogénea y de espesor correcto y constante.

La descarga y distribución de la mezcla se ejecutarán a un ritmo tal, que permita un trabajo eficiente a los paleros y rastrilleros.

ART. 128.- Plantillas, guías y reglas aprobadas por la Dirección de la Obra deberán complementar siempre el equipo empleado en la distribución de mezclas por medios manuales, a fin de asegurar la corrección de la sección transversal de la capa esparcida.

ART. 129.- Las herramientas manuales solamente podrán ser limpiadas por medio de calor, el uso de solventes con tal propósito quedará proscripto.

La temperatura de dichas herramientas en el momento de su empleo, no excederá nunca la temperatura máxima admitida en el artículo 33 de este Pliego, para el material asfáltico de la mezcla que se distribuye.

ART. 130.- Durante la distribución manual se evitará que los obreros caminen sobre la mezcla caliente.

COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA.

ART. 131.- La compactación de la mezcla distribuida se efectuará mecánicamente, con el equipo previamente aprobado, salvo los casos excepcionales previstos en el presente Pliego o en las Condiciones Particulares de Contrato. Con este fin se ejecutará un tramo de prueba para determinar temperatura óptima según el equipo y forma de empleo del mismo.

ART. 132.- Cuando la mezcla se distribuya mecánicamente, se dispondrá en obra, como mínimo, de 2 (dos) aplanadoras: una de rodillos neumáticos, y otra de rodillos tándem.

Cuando la producción de mezcla exceda de setenta y cinco (75) toneladas por hora, se deberá disponer, como mínimo en obra, de una aplanadora adicional de rodillos tándem y una de rodillos neumáticos por cada cincuenta (50) toneladas adicionales o fracción, de mezcla producida.

ART. 133.- Durante la compactación, la superficie de las ruedas o rodillos de las aplanadoras se mantendrán húmedos, pero sin exceso de agua, para evitar que la mezcla se adhiera a ellos.

ART. 134.- El aplanado se ejecutará a una velocidad moderada pero uniforme, que no exceda de cinco (5) kilómetros por hora y sin cambios bruscos en la dirección o en el sentido de la marcha de manera tal, que la rueda propulsora vaya adelante en la dirección de la pavimentación. El desplazamiento lateral entre dos pasadas contiguas de aplanadora no será inferior a la mitad del ancho de los rodillos o al ancho total de una rueda y las carreras respectivas finalizarán en progresiva ligeramente distanciadas entre sí.

ART. 135.- Todo desperfecto o desplazamiento de material producido en la compactación, será restaurado, por medio de rastrillos y palas, antes de recompactar la zona afectada.

ART. 136.- No se permitirá la detención de aplanadoras o de cualquier otro equipo pesado, sobre la capa terminada, hasta que ésta no se haya enfriado a la temperatura ambiente.

ART. 137.- La compactación comenzará inmediatamente después que la mezcla haya sido distribuida y tan pronto como ésta alcance la temperatura aprobada por la Dirección de la Obra.

La primera etapa de compactación deberá ser realizada con aplanadora de neumáticos y luego con la de llantas metálicas lisas o de rodillos tándem vibratorios, con peso de 6 (seis) a 14 (catorce) toneladas. La operación de compactación deberá comenzar del lado más bajo de la faja de distribución continuando hacia el lado más alto. El rodado motor de ambas será el 1° en entrar en la capa a compactar. La segunda etapa de compactación se ejecutará inmediatamente después de la primera y durará mientras la mezcla posea una temperatura que permita obtener la máxima densidad. Para esta operación deberá usarse aplanadoras de rodillos neumáticos o de rodillos tándem vibratorios. La presión de las ruedas neumáticas deberá ser la más alta posible sin que produzca desplazamiento de la mezcla.

La compactación final se realizará con aplanadora de rodillos tándem, en aplanado cruzado o en diagonal y hasta que se eliminen todas las marcas de la superficie de la capa.

ART. 138.- Antes de compactar los bordes sin resplado de una capa, el material de los mismos será ligeramente elevado, por compresión lateral, mediante pisones o rastrillos, a fin de merma del espesor proyectado para la capa. El rodado de las aplanadoras se hará sobresalir entre cinco (5) y diez (10) centímetros fuera del borde que se compacta.

ART. 139.- Los bordes de las juntas longitudinales de la capa se dejarán sin compactar en un ancho de (15) centímetros. Esta estrecha faja será compactada conjuntamente con la mezcla de la faja contigua, después de desplazar hacia ésta, toda partícula de mezcla que haya caído en la primera faja al efectuar la nueva distribución. Cuando la faja contigua, por motivos especiales y con la aprobación de la Dirección de la Obra, no pueda ser distribuida dentro de los treinta (30) minutos subsiguientes a la distribución de la anterior, la faja de quince (15) centímetros mencionadas, no se deberá dejar sin compactar.

ART. 140.- Después de compactar los bordes y las juntas longitudinales en la forma descrita la compactación de la faja distribuida proseguirá avanzado, en cada carrera, desde los bordes hacia el centro, excepto en las curvas sobre-elevadas, donde la

compactación comenzará en el borde inferior de la faja e irá avanzando hacia el borde superior.

ART. 141.- Las juntas transversales serán cuidadosamente compactadas pasando también la aplanadora en sentido transversal al eje del camino. En la primera pasada se procurará que el rodado de la aplanadora cubra una faja, de ancho no mayor de 15 (quince) centímetros del material no compactado de la junta y, en las carreras sucesivas, se irá avanzando, en incrementos de ancho de la misma magnitud, hasta completar el ancho total del rodado de la aplanadora.

ART. 142.- En los lugares de difícil acceso para los rodillos de compactación ésta se completará por medio de pisones neumáticos, vibratorios, u otro método que produzca resultados satisfactorios.

ART. 143.- Toda mezcla que no haya ligado después de operar con las aplanadoras, deberá ser removida y reemplazada a cargo y costo exclusivos del Contratista.

EJECUCIÓN DE LAS BANQUINAS.

ART. 144.- Se proseguirá con la construcción de las banquetas, en el caso que las hubiera, en la forma estipulada en las Condiciones Particulares de Contrato.

ART. 145.- Se cuidará de obtener un perfecto acordonamiento de la banqueta con la capa de mezcla, pero se evitará, especialmente si ésta es la capa final de rodadura del pavimento, que el equipo empleado afecte su superficie. Con tal propósito no se permitirá el tránsito, sobre la capa de mezcla o próximo a sus bordes de ningún elemento que no posea rodado neumático.

ART. 146.- Si fuere necesario, para obtener una perfecta adherencia entre la nueva capa de la banqueta y la existente, la Dirección de la Obra podrá ordenar el escarificado previo de la superficie de esta última.

LIBRADO AL TRÁNSITO.

ART. 147.- Transcurrido un lapso no menor de veinticuatro (24) horas después de la finalización de las operaciones constructivas descritas y de practicadas las verificaciones estipuladas en el Capítulo VII del presente Pliego y las correcciones consiguientes ordenadas por la Dirección de la Obra, la capa será librada al tránsito, a menos que se deba construir otra capa sobre ella.

ART. 148.- Durante las dos primeras semanas de habilitada la capa, el tránsito se dirigirá en forma de que cubra progresivamente toda la superficie.

CAPITULO VII

CONDICIONES DE ACEPTACIÓN DE LAS OBRAS

ART. 149.- Carpeta y bases asfálticas. A los efectos de realizar la recepción provisoria de la carpeta y bases de concreto asfáltico, se subdividirá la obra en secciones de 4.000 m² (cuatro mil metros cuadrados).

Cada 1.000 m² (mil metros cuadrados) se verificará, con los ensayos o mediciones correspondientes, los espesores medios y mínimos, la densidad, la relación asfalto-vacíos el porcentaje de vacíos, la estabilidad Marshall mínima y la fluencia Marshall.

ART. 150.- Si el Contratista en una sección cualquiera de la obra no se ha ajustado a lo especificado por los Pliegos o las indicaciones escritas de la Dirección de la Obra para la ejecución de los trabajos, o ha empleado en ellos materiales que no reúnen las características especificadas, las secciones afectadas por tales irregularidades serán rechazadas, hasta tanto se corrijan las deficiencias anotadas o se reconstruyan las partes afectadas a satisfacción de la Dirección de la Obra. No obstante, podrán ser recibidas aquellas secciones en las condiciones establecidas en el Art. 153 y siguientes.

ART. 151.- Cada 1.000 m² (mil metros cuadrados) o fracción de carpeta o bases ejecutada y compactada de pavimento, se extraerán testigos en la cantidad que indique la Dirección de la Obra (cuatro como mínimo) a fin de determinar los espesores mínimos y la densidad de la capa de mezcla asfáltica.

Dichas perforaciones se ejecutarán alternativamente según la secuencia: borde derecho, centro, borde izquierdo, centro, borde derecho, etc..

Para el cálculo del espesor promedio se procederá en la forma siguiente:

1°) Se calculará el promedio P_i de todos los valores individuales obtenidos.

2°) Los valores individuales obtenidos superiores a $1,1 P_i$ se considerarán para los calculos ulteriores, con este último valor y con estos valores corregidos y los restantes, se calculará finalmente el espesor promedio de cada sección.

ART. 152.- En carpetas de concreto asfáltico. Se practicarán 5 (cinco) verificaciones por cada 1.000 m² (mil metros cuadrados) de la lisura superficial del pavimento, por medio de una regla rígida de aristas metálicas y tres metros (3m00) de longitud, aplicada paralelamente al eje de la calzada.

TOLERANCIAS.

ART. 153.- Espesor del pavimento. El valor promedio de cada sección de mezcla compactada no diferirá del Proyecto en más del 10% (diez por ciento) en menos.

Si se excediese esta tolerancia en hasta un 20% en menos, la sección afectada podrá ser aceptada sujeta a descuento en su pago, de un porcentaje igual al valor porcentual en menos que resulte en relación al espesor del proyecto. En los casos en que se hubiera detectado, en la sección considerada, más de 5 (cinco) puntos, con espesor inferior al 80% (ochenta por ciento) del valor proyectado, la sección será rechazada.

Igual sanción se aplicará si los valores obtenidos para el espesor medio son inferiores al 80% (ochenta por ciento) del valor fijado por el proyecto.

ART. 154.- Lisura superficial. Ningún punto de la superficie del pavimento tendrá una diferencia de nivel mayor de 0m005 (cinco milímetros) con la arista de la regla metálica aplicada sobre aquélla. La sección en que esta diferencia sea mayor de 0m005 (cinco milímetros) será de rechazo, a menos que se corrija el defecto.

ART. 155.- Densidad. Se exigirá para la mezcla luego de compactada en obra una densidad no inferior al 97% (noventa y siete por ciento) de la obtenida en el laboratorio para la fórmula de mezcla en obra correspondiente al ensayo Marshall en el tramo analizado (Art. 158 A) valores bases de comparación).

ART. 156.- Composición de la mezcla ejecutada. La gradación granulométrica de la mezcla de áridos de la mezcla ejecutada y la composición de ésta deberán encuadrar dentro de los límites estipulados al respecto en las especificaciones para las características de la fórmula de mezcla en obra y solamente se admitirán discrepancias entre la composición de la mezcla ejecutada y la de la fórmula aprobada de mezcla en obra, que no excedan los siguientes límites:

a) Para los áridos retenidos en las cribas y tamices:

1° UNIT 4760 y mayores.....5%
2° Menores del UNIT 4760 excepto el UNIT 74.....4%
3° UNIT 74.....2%

(Porcentajes en peso respecto de la mezcla total).

b) Cemento asfáltico.....0,3%

Tolerancia en la temperatura de la mezcla / 15°C

ART. 157.- No obstante, en los casos en que la gradación granulométrica de la mezcla de áridos o el exceso de material asfáltico de la mezcla sobrepasen las tolerancias antedichas la sección afectada podrá ser aceptada condicionalmente por la Dirección de la Obra siempre que la conservación previa a su recepción definitiva abarque como mínimo 3 (tres) veranos completos, para poder juzgar su comportamiento, en el caso de registrarse exceso de asfalto. En el caso de asfalto por defecto, la sección podrá ser aceptada si el plazo de conservación abarca como mínimo 3 (tres) inviernos completos.

ART. 158.- Vacíos ocupados por aire, estabilidad, fluencia y relación asfalto-vacíos de la mezcla ejecutada. Para la admisión o rechazo de carpetas o bases de concreto asfáltico por los conceptos indicados en este artículo, se considerarán secciones de 4.000 m² (cuatro mil metros cuadrados) de pavimento.

Se aplicará uno de los siguientes criterios según el caso:

1) Si no existiese en planta personal de control designado en forma permanente por la Dirección de la Obra:

A) Cada 200 (doscientas) toneladas o fracción de mezcla elaborada, y como mínimo una vez por cada día de trabajo se sacará una muestra según se indica en el Art. 47 al pie de la planta, procediéndose por cuarteo de 1 (una) canchada (el mismo podrá ser realizado sobre camión).

Con la muestra obtenida se elaborará en la planta 5 (cinco) probetas según se indica en el Artículo 47 inciso C.

Sobre las mismas se determinará según Artículo 47 inciso D y siguientes, primeramente el peso específico de la mezcla compactada; efectuado el promedio

aritmético, se dejarán de lado las probetas cuyo peso específico difiera en / 0.01 gr./cm³ de este promedio.

Con los restantes valores se determinará un nuevo promedio que será el valor individual de la muestra respectiva. Con ese valor se determinarán vacíos

ocupados por aire, VMA y relación asfalto-vacios, que deberán cumplir las exigencias establecidas en el Artículo 44 inciso G, para la fórmula aprobada de la mezcla en obra. Sobre las probetas admitidas se practicará el ensayo de estabilidad y fluencia Marshall. De los valores así obtenidos se descartarán los que acusen una dispersión mayor del 10% (diez por ciento) con respecto al promedio correspondiente para la estabilidad, y del 20% (veinte por ciento) para la fluencia, el promedio de los valores restantes se considerará como valor individual de la estabilidad y fluencia de la muestra respectiva, que deberán cumplir también con las exigencias especificadas en el Artículo 44 inciso G para la fórmula aprobada de la mezcla en obra.

Los valores antes indicados, determinados para cada sección de 4.000 m² (cuatro mil metros cuadrados) serán promediados a efectos de obtener los valores bases de comparación de cada sección.

B) Terminada cada etapa correspondiente a los 4.000m² (cuatro mil metros cuadrados) se extraerá como mínimo un testigo (1) cada 1.000m² (mil metros cuadrados) de modo de poder recomprimir 5 (cinco) probetas Marshall según la técnica indicada en el Artículo 47 inciso C.

Según el criterio aplicado en A) se determinarán vacíos ocupados por aire, VMA, relación asfalto-vacios, estabilidad y fluencia Marshall.

Se admitirán discrepancias entre los valores individuales de los vacíos ocupados por aire en la mezcla recomprimada con la técnica de modelo y compactación correspondiente al ensayo Marshall y los que resultaran para el valor promedio determinado en A) para la sección, siempre que no se excedan los límites establecidos en el Artículo 44 inciso G para las características de la fórmula de mezcla en obra.

Si en una sección se obtuviesen, para 5 (cinco) o más muestras, valores fuera de los límites establecidos, ésta será de rechazo.

No obstante, la sección podrá ser recibida condicionalmente siempre que los plazos de conservación previos a la recepción definitiva se incrementen, para poder juzgar el comportamiento del pavimento, de manera que el mismo abarque tres veranos completos para porcentajes comprendidos entre el 2% y el 3%, y tres inviernos completos para porcentajes entre el 5% y el 6% (8% para mezclas F,G y H).

La estabilidad promedio de una sección se obtendrá promediando los valores individuales correspondientes a las distintas muestras extraídas de aquéllas. Solamente podrán ser aceptadas las secciones en que la estabilidad Marshall promedio de la mezcla asfáltica recomprimada, con la técnica del moldeo y compactación correspondiente al ensayo Marshall no fuese inferior al límite estipulado para las características de las fórmulas de mezcla en obra; ni al 90% (noventa por ciento), de la estabilidad que resultare para el valor promedio determinado en A) para la sección, y siempre que los valores individuales obtenidos fueran superiores al 80% (ochenta por ciento), de aquel valor promedio. Solamente podrán ser aceptadas las secciones en las que los valores individuales de la fluencia Marshall de la mezcla asfáltica recomprimada, con la técnica de moldeo y compactación del ensayo Marshall, no excedieren los límites estipulados en el Artículo 44 inciso G para las características de la fórmula de mezcla en obra, ni difieren en más de 1 mm (un milímetro), de la fluencia que resultare para el valor promedio determinado en A) para la sección.

Si en una sección se obtuviesen, para 5 (cinco) o más muestras, valores fuera de los límites establecidos, ésta será de rechazo.

No obstante, podrán recibirse condicionalmente las secciones en las que los valores individuales de la fluencia, sin sobrepasar los límites indicados para las características de la fórmula de la mezcla en obra en este Pliego, difiera en más de 1 mm (un milímetro), de la correspondiente al valor promedio antes indicado, siempre que la conservación previa a su recepción definitiva sea como mínimo de tres (3) veranos completos para el caso de exceso de fluencia o tres (3) inviernos en el caso de déficit de fluencia.

Relación estabilidad-fluencia: en caso de excederse los límites en más de un 25% (veinticinco por ciento) deberán incrementarse los plazos de conservación a cuatro (4) años como mínimo.

2) Existe permanentemente en planta personal de fiscalización designado por la Dirección de la Obra:

Los valores obtenidos según el método A) se tomarán como valores representativos de cada muestra extraída.

Los mismos se compararán con los valores obtenidos para la fórmula aprobada de mezcla en obra aplicándose a esa comparación las tolerancias indicadas en 1B para las discrepancias que pudieran surgir.

En general en caso de posibles discrepancias en los resultados obtenidos de los ensayos realizados se recurrirá a la Facultad de Ingeniería cuyos resultados serán inapelables.
