FOLIO Nº 02 410

República del Paraguay

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

LLAMADO MOPC N° 139/2010

"LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE FIRMAS CONSTRUCTORAS PARA EL MEJORAMIENTO DE TRAMOS VIALES EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA ITAIPÙ BINACIONAL"

AD REFERENDUM A LA AMPLIACIÓN PRESUPUESTARIA

ANEXO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBRA 4

Asunción, Paraguay
Año 2010

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyecto

FOLIO Nº 02 dos.

1 BACHEO SUPERFICIAL 1
1.1 Descripción 1
1.2 Materiales 1
1.3 Método constructivo 1
1.3.1 Acondicionamiento de la superficie a reparar. 1
1.3.2 Aplicación del riego de imprimación 1
1.3.3 Aplicación del riego de liga 1
1.3.4 Preparación de la mezcla de concreto asfáltico 2
1.3.5 Distribución y compactación de la mezcla 2
1.3.6 Alternativa en el método constructivo 2
1.4 Condiciones para la recepción 2
1.5 Conservación 2
1.6 Método de medición 2
1.7 Forma de pago 2
2 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO 3
2.1 Descripción 3
2.2 Preservación del medio ambiente 3
2.3 Materiales 3
2.3.1 Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz Nº 8) 3
2.3.2 Agregado pétreo fino (pasa por el tamiz Nº 8) 3
2.3.3 Relleno mineral (filler) 3
2.3.4 Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral 3
2.3.5 Materiales bituminosos sólidos (cementos asfálticos) 4
2.3.6 Aditivo mejorador de adherencia 4
2.3.7 Materiales pétreos y relleno mineral a emplear 4
2.4 Composición de la mezcla 5
2.4.1 Fórmula para la mezcla en obra 5
2.4.2 Tolerancia (porcentajes en peso) 5
2.5 Equipo 6
2.5.1 Planta mezcladora 6
2.5.1.1 Facilidades de almacenaje 6
2.5.1.2 Equipo cargador de agregados pétreos 6
2.5.1.3 Alimentación de agregados pétreos 6
2.5.1.4 Secadores 6
2.5.1.5 Zarandas 7
2.5.1.6 Tolvas 7
2.5.1.7 Termómetros y pirómetros 7
2.5.1.8 Conducto 7
2.5.1.9 Equipo para el pesaje de los agregados pétreos y el relleno mineral 7
2.5.1.10 Equipo para el pesaje y medida del material asfáltico 8
2.5.1.11 Mezcladora 8
2.5.1.12 Tanques de almacenaje de asfalto 8
2.5.1.13 Alternativas para dosificar los materiales en volumen 8
2.5.1.14 Alternativas para utilizar plantas del tipo tambor secador-mezclador. 9
2.5.1.15 Recuperador de finos 9

FOLIO Nº 03 tres.

2.5.2 Transporte de la mezcla bituminosa 9
2.5.3 Terminadora asfáltica 10
2.5.4 Aplanadoras mecánicas 10
2.5.5 Rodillo neumático múltiple 10
2.5.6 Elementos varios 10
2.6 Construcción 10
2.6.1 Limpieza de la superficie 11
2.6.2 Ejecución del riego de liga 11
2.6.3 Preparación de la mezcla bituminosa 11
2.6.4 Transporte de la mezcla bituminosa 11
2.6.5 Distribución de la mezcla 11
2.6.6 Cilindrado de la mezcla 11
2.6.7 Habilitación al tránsito de la carpeta 12
2.7 Limitaciones impuestas por el clima 12
2.8 Controles 12
2.8.1 Muestras 12
2.8.2 Ensayos 12
2.9 Condiciones adicionales para la recepción. 13
2.9.1 Espesores y anchos 13
2.9.2 Control de espesores 13
2.9.3 Control de anchos 13
2.9.4 Sección transversal 13
2.9.5 Lisuras 13
2.9.6 Rugosidad 14
2.10 Conservación 14
2.10.1 Definición 14
2.10.2 Equipos y materiales 14
2.11 Método de medición 14
2.12 Forma de pago 14
3 RIEGO DE LIGA 15
3.1 Descripción 15
3.2 Preservación del medio ambiente 15
3.3 Material 15
3.4 Equipo 15
3.5 Ejecución 15
3.6 Controles 16
3.6.1 Control de calidad 16
3.6.2 Control de temperatura 16
3.6.3 Control de cantidad 16
3.7 Método de medición 16
3.8 Forma de pago 16
4 RIEGO DE IMPRIMACIÓN 16
4.1 Descripción 16
4.2 Preservación del medio ambiente 16
4.3 Equipo 17

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyecciones

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURIDICOS

FOLIO Nº 04 cuatro

4.3.1 Barredora y sopladora mecánica 17
4.3.2 Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto 17
4.3.2.1 Equipo de calentar materiales bituminosos 17
4.3.2.2 Distribuidor de asfalto 17
4.3.2.2.1 Requisitos 17
4.3.2.2.2 Calibración y verificación de los distribuidores 18
4.4 Materiales 18
4.5 Ejecución 19
4.5.1 Preparación y limpieza de la superficie 19
4.5.2 Temperatura 19
4.5.3 Riego 19
4.6 Curado 20
4.7 Control tecnológico 20
4.7.1 Calidad de asfalto 20
4.7.2 Control de cantidad 20
4.7.3 Uniformidad longitudinal 20
4.8 Forma de medición 21
4.9 Forma de pago 21
5 REPOSICIÓN DE CORDON DE HORMIGON 22
5.1 Descripción 22
5.2 Materiales 22
5.3 Ejecución 22
5.4 Controles 22
5.4.1 Control Geométrico 22
5.4.2 7.1. 4.2 Control Tecnológico 22
5.5 Método de Medición 22
5.6 Forma de Pago 22
6 SELLADO DE FISURAS 24
6.1 Descripción 24
6.2 Equipo 24
6.3 Materiales 24
6.4 Ejecución 24
6.4.1 Preparación de la superficie a sellar 25
6.4.2 Colocación del sello asfáltico 25
6.5 Control tecnológico 25
6.6 Método de medición 26
6.7 Forma de pago 26
7 SEÑALIZACION HORIZONTAL 27
7.1 Descripción 27
7.2 Materiales 27
7.3 Equipo 27
7.4 Requisitos para la construcción 27
7.5 Control 28
7.6 Método de medición 28
7.7 Forma de pago 28

FOLIO Nº 05 cinco

8 SEÑALIZACION VERTICAL 29
8.1 Descripción 29
8.2 Materiales 30
8.2.1 Postes de madera 30
8.2.2 Tableros 30
8.2.3 Lámina reflectante 30
8.2.4 Símbolos y leyendas 31
8.2.5 Pinturas 31
8.3 Ejecución 31
8.3.1 Confección de las señales 31
8.3.2 Aplicación de las láminas reflectantes 32
8.3.3 Pernos 32
8.3.4 Pintura 32
8.3.5 Ubicación longitudinal 32
8.3.6 Distancia lateral y altura 32
8.3.7 Angulo de colocación 32
8.3.8 Colocación de las señales 32
8.3.9 Identificación 32
8.4 Conservación 32
8.5 Método de medición 32
8.6 Forma de pago 32
9 MOJONES DE KILOMETRAJE 33
9.1 Descripción 33
9.2 Preservación del Medio Ambiente 33
9.3 Materiales 33
9.4 Requisitos para la construcción 33
9.4.1 Fabricación del poste 33
9.4.2 Colocación 33
9.5 Conservación 33
9.6 Método de medición 33
9.7 Forma de pago 34
10 BARANDAS METÁLICAS 35
10.1 Descripción 35
10.2 Preservación del medio ambiente 35
10.3 Materiales 35
10.3.1 Acero para barandas 35
10.3.2 Acero para bulones 35
10.3.3 Hormigón para postes 35
10.4 Equipo 36
10.5 Condiciones para la recepción 36
10.6 Método de Medición 36
10.7 Forma de pago 36
11 REGULARIZACIÓN DE CALZADA CON MEZCLA ASFÁLTICA 37
11.1 Descripción 37
11.2 Materiales 37

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. de Planificación y Proyectos
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURIDICOS

FOLIO Nº 06 seis

11.3Método de medición 37
11.4Forma de pago 37
MOVILIZACION 38
11.5Descripción 38
11.6Método de medición 38
11.7Forma de pago 38
12 INSTALACIONES y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS 39
12.1Descripción 39
12.1.1 Para la Fiscalización de Obra 39
12.1.2 Para la Supervisión de Obra 39
12.1.3 Para el Departamento de Gestión Vial 40
12.2Método de medición 40
12.3Forma de pago 40

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
D.P.P. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 04 siete.

1 BACHEO SUPERFICIAL

1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la reparación con mezcla asfáltica en caliente de los baches del pavimento existente. Afectará exclusivamente a la capa de concreto asfáltico en todo su espesor, siempre y cuando la deformación de la calzada no sea importante y la capa inferior, una vez extraída la capa asfáltica, se encuentre en buenas condiciones, es decir sin oquedades y con un aceptable grado de compactación. La ejecución del trabajo incluye la extracción del material afectado, el acondicionamiento de la superficie a reparar, la ejecución del riego de imprimación de la base, el correspondiente riego de liga, la reposición de la capa de concreto asfáltico y la regularización del perfil transversal en el sector afectado.

El trabajo se efectuará de acuerdo con estas especificaciones e instrucciones que imparta la fiscalización. Dicha fiscalización decidirá, en última instancia, si el bacheo a ejecutarse es de carácter superficial, o de carácter profundo. En el primer caso rige la presente especificación, en el segundo caso regirán las especificaciones del ítem " bacheo profundo".

1.2 Materiales

Para el riego de liga rige lo especificado en el ítem "riego de liga"

Para el riego de imprimación rige lo especificado en el ítem "riego de imprimación"

Para la reposición de la carpeta asfáltica, rige lo especificado en el ítem "Reposición de carpeta de concreto asfáltico".

1.3 Método constructivo

1.3.1 Acondicionamiento de la superficie a reparar.

El fondo del bache se preparará de modo que se presente seco, firme y uniforme y se cortarán convenientemente los bordes para hacerlos rectos y verticales. Se recompactará la base o sub base en caso de ser necesario, esto último a criterio de la fiscalización.

1.3.2 Aplicación del riego de imprimación

Preparada las superficie de la base o sub base, se ejecutará sobre ellas un riego de imprimación en forma uniforme, siguiendo lo especificado en el ítem "riego de imprimación" de estas especificaciones, salvo en lo referente a los equipos a utilizar, pudiéndose usar, para baches de dimensiones reducidas, equipo y metodología específico.

La cantidad de material bituminoso a colocar serán indicadas en la órdenes de trabajo, debiendo estar comprendidas entre 0.8 y 1.6 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico.

El equipo a utilizar en cada caso y la aprobación del mismo, queda a criterio de la fiscalización.

1.3.3 Aplicación del riego de liga

Antes de reponer la carpeta asfáltica, se ejecutará el correspondiente riego de liga en forma uniforme, siguiendo lo especificado en el ítem "riego de liga" de estas especificaciones, salvo en lo referente a los equipos a utilizar, pudiéndose usar, para baches de dimensiones reducidas, equipo y metodología específico.

La cantidad de material bituminoso a colocar serán indicadas en la órdenes de trabajo, debiendo estar comprendidas entre 0.2 y 0.6 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico.

El equipo a utilizar en cada caso y la aprobación del mismo, queda a criterio de la fiscalización.

Cuando la fiscalización considere que puede efectuarse la capa de concreto asfáltico sobre la base imprimada, ésta podrá ordenar la eliminación del riego de liga previsto.

FOLIO Nº 08 ocho

1.3.4 Preparación de la mezcla de concreto asfáltico

Rige lo establecido en el ítem "Reposición de carpeta de concreto asfáltico" de estas especificaciones.

1.3.5 Distribución y compactación de la mezcla

La distribución de la mezcla podrá efectuarse a mano o con terminadoras de asfalto y su compactación se realizará como se haya establecido en el ítem "Reposición de carpeta de concreto asfáltico", salvo en el caso de baches aislados y de reducidas dimensiones en cuyo caso se podrá emplear equipo y metodología específico, con la aprobación previa de la fiscalización.

La elección de los criterios antes mencionados, para la distribución de la mezcla, quedará bajo la responsabilidad de la fiscalización.

Cuando los baches a reparar tengan una profundidad mayor de 5 cm, la mezcla será colocada en capas de espesor no mayor de 5cm, con riego de liga intermedio. Solo se permitirá incrementar el espesor mencionado cuando la fiscalización haya comprobado la efectividad del método de compactación utilizado mediante el cumplimiento de los requerimientos de compactación en mayores espesores y hasta un máximo de 8 cm de espesor por capa.

1.3.6 Alternativa en el método constructivo

se aceptará cualquier alternativa en el método constructivo indicado, siempre que con la misma se obtenga como resultado final un trabajo terminado que cumpla con los requisitos de esta especificación en lo que se refiere a composición y característica de la mezcla, compactación, sección transversal, terminación superficial y demás exigencias y requisitos.

Todo cambio de procedimiento constructivo deberá ser previamente aprobado por la fiscalización.

1.4 Condiciones para la recepción

Solamente se aceptarán las reparaciones que presenten una mezcla asfáltica estable, sin depresiones ni sobre espesores, y perfectamente adherida al bache. El material bituminoso que no cumpla con las respectivas especificaciones será rechazado y deberá rehacerse el trabajo.

1.5 Conservación

Cuando los baches no sean estables o no hayan adherido perfectamente a la calzada o presenten deterioros previos a la reposición de la carpeta de concreto asfáltico, deberán ser removidos y reconstruidos en la forma especificada, empleando nueva mezcla bituminosa. Los gastos que demanden estas operaciones y la preparación de la nueva mezcla, no recibirá pago alguno.

1.6 Método de medición

Este trabajo se medirá en toneladas de mezcla colocada, compactada y aceptada.

1.7 Forma de pago

La ejecución del bacheo superficial se pagará al precio unitario de contrato para el ítem "Bacheo Superficial".

Este precio y pago constituirán la compensación completa por la preparación de las superficies a bachear, por la provisión, derechos de extracción, transporte, carga, descarga y acopio de los agregados pétreos, cemento asfáltico, mejorador de adherencia y relleno mineral; por la elaboración, transporte, distribución y compactación de la mezcla asfáltica en caliente; por la provisión de equipos y mano de obra, acondicionamiento, ejecución, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos, y por todo otro trabajo, provisión requeridos, incluyendo el cargado y transporte a depósito del material sobrante producto de la ejecución del bacheo en la forma especificada y las tareas llevadas a cabo y materiales empleados en la ejecución del riego de imprimación, para dar por completado el trabajo descrito en este ítem

FOLIO Nº 09 nueve.

2 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

2.1 Descripción

La carpeta de concreto asfáltico es un revestimiento flexible, que resulta de la mezcla en caliente en planta adecuada, del agregado mineral graduado, del relleno mineral (filler), del material bituminoso y del aditivo mejorador de adherencia, distribuido y compactado en caliente. La base sobre la que se aplicará la carpeta será previamente preparada según el caso considerado y la mezcla será esparcida de modo que presente, luego de la compactación, el espesor de proyecto indicado en los planos.

2.2 Preservación del medio ambiente

Rige lo estipulado en las "especificaciones técnicas ambientales generales" del MOPC.

Las acciones del contratista, conducentes a la preservación del medio ambiente, deberán contar con la autorización previa de la fiscalización.

2.3 Materiales

2.3.1 Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz Nº 8)

El agregado grueso provendrá de la trituración de roca sana y durable, aprobada por la fiscalización y estará exenta de terrones de arcillas o materias extrañas. Tratándose de materiales de origen basáltico, éstos deberán acusar un desgaste en el ensayo "los ángeles" (AASHTO T 96-70) inferior a 25 %. sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas. Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12 % en 5 ciclos.

El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0,5.

2.3.2 Agregado pétreo fino (pasa por el tamiz Nº 8)

El agregado fino será arena proveniente de la trituración de roca, o arena silícea natural proveniente de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo alcalino, materias orgánicas o cualquier otra substancia perjudicial y su índice de plasticidad, medida en forma independiente (trituración de roca o arena silícea), será nulo.

El ensayo de equivalente de arena no deberá ser inferior a 55 %. La cantidad de arena silícea a utilizar, referida al total de la mezcla de áridos, no deberá exceder el 13 %.

2.3.3 Relleno mineral (filler)

Será polvo seco de piedra caliza pura con un mínimo de 70 % de carbonatos de calcio, o bien cal hidratada o cemento Pórtland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, y deberá cumplir la siguiente granulometría al ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37-70.

tamiz	porcentaje que pasa
Nº 30	100
Nº 50	95 – 100
Nº 200	70 – 100

2.3.4 Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral

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

tamiz	porcentaje que pasa
1 "	100
3/4"	90 – 100
3/8"	55 – 80
Nº 4	35 – 65
Nº 8	23 – 49

Nº 50	5 – 19
Nº 200	2 – 8

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz Nº 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

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

2.3.5 Materiales bituminosos sólidos (cementos asfálticos)

Serán homogéneos, libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 175ºC. Cumplirán con las siguientes exigencias, cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados:

CARACTERÍSTICAS	VALORES LÍMITES		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN.	MÁX.	AASHTO
penetración a 25 ºC, 100 g., 5 s. (mm/100)	50	70	T 49-70
Punto de inflamación. vaso abierto de cleveland (ºC)	232	-	T 48-70
Ductilidad a 25 ºC, 5 cm /min. (cm)	100	-	T 51-70
Solubilidad en tetracloruro de carbono (%)	99	-	T 44-70
Ensayo en película delgada. Pérdida por calentamiento a 163 ºC, 5 h. (%)	-	0,8	T 179 -70
penetración sobre el residuo a 25 ºC, 100 g., 5 s. (% del original)	50	-	T 49-68
Ductilidad del residuo a 25 ºC, 5 cm /min. (cm)	75	-	T 51-70
Solubilidad en cl_4c (%)	99	-	T 44-70
Cenizas (%)		1,0	T 102-68
temperatura de aplicación (ºC)	140	165	
ensayo de oliensis	negativo		IRAM 6594

2.3.6 Aditivo mejorador de adherencia

Para asegurar la buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado en todos los casos un aditivo mejorador de adherencia. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero en una cantidad no inferior a 0,5 % ni superior a 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el mismo. El mejorador de adherencia deberá ser comercialmente puro, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros diluyentes. Será homogéneo y estará libre de agua. En el caso de aditivos líquidos no se separará fase sólida por estacionamiento, permitiéndose sólo la formación de un ligero sedimento.

Disuelto en el ligante asfáltico, deberá responder a las siguientes exigencias:

- ensayo TWIT

Con una concentración del aditivo igual a 0,4 % en peso del asfalto diluido E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor a 70 %.

- ensayo ITT

La concentración del aditivo necesaria para obtener 100 % de recubrimiento no será mayor del 0,5 % en peso del asfalto diluido E.R.1.

2.3.7 Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

antes de comenzar los trabajos, y con la suficiente anticipación, el contratista propondrá al ingeniero los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

FOLIO Nº 11 Once.

La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

Requerimientos para la mezcla bituminosa

Ensayada la mezcla por el método Marshall ASTM D-1559, acusará los siguientes valores:

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	VALORES LÍMITES	
	MÍN.	MÁX.
número de golpes por cara de la probeta: 75		
estabilidad a 60 °C (kg)	600	900
fluencia (mm)	2,0	4,0
Vacíos totales * (%)	3	5
Relación betún-vacíos (%)	75	82
Estabilidad remanente después de 24 h. de inmersión en agua a 60 °C, al 99,5 % de la densidad Marshall (%)	85	-
relación estabilidad-fluencia	1800	3000
*calculado en base al peso específico efectivo de la mezcla de áridos (método de Rice) (AASHTO T-209)		

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

2.4 Composición de la mezcla

2.4.1 Fórmula para la mezcla en obra

Para la preparación de la mezcla bituminosa el contratista solicitará del ingeniero, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, la aprobación de su "fórmula para la mezcla en obra", en la cual consignará:

- una única granulometría para los agregados pétreos y relleno mineral mezclado, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores estén comprendidos dentro de los límites consignados en los apartados 8.3.3 y 8.3.4 de este ítem.
- la relación "filler-betún" a utilizar en la mezcla, definida por el cociente del volumen absoluto de filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.
- el porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.
- los resultados del ensayo Marshall efectuado con la mezcla propuesta.
- desgaste los ángeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos. Peso específicos efectivo (método de rice) y estabilidad remanente Marshall.

2.4.2 Tolerancia (porcentajes en peso)

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

a. pasando tamiz Nº 8 y superiores: ±4 %
b. pasando por tamices intermedios entre Nº 8 y 100: ±3%
c. pasando por tamiz Nº 200: ±1,5%
d. para el material bituminoso: ±0,25%
e. para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia fuera de las cifras consignadas en el apartado 4 del presente ítem

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS

FOLIO Nº 12 doce.

2.5 Equipo

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

2.5.1 Planta mezcladora

La planta mezcladora estará proyectada, coordinada y operada en tal forma que su funcionamiento sea adecuado y tal que produzca una mezcla asfáltica de temperatura uniforme y una composición dentro de las tolerancias especificadas en los distintos párrafos del apartado 8.5.2 del presente ítem

La planta a emplear deberá cumplir los siguientes requisitos:

2.5.1.1 Facilidades de almacenaje

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

2.5.1.2 Equipo cargador de agregados pétreos

Será de tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación sin segregación apreciable de los mismos;

2.5.1.3 Alimentación de agregados pétreos

Tendrán diseño aprobado y deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea proporcional al peso de cada uno de los agregados de la mezcla. El sistema de alimentación de agregados deberá dosificar cada agregado separadamente en la proporción adecuada.

2.5.1.4 Secadores

Las plantas serán equipadas con un sistema rotativo secador a cilindro simple o doble, capaz de secar y calentar todos los agregados pétreos a las temperaturas requeridas y hasta alcanzar el contenido de humedad especificado en el apartado 3.4 del presente ítem

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 13 trece.

2.5.1.5 Zarandas

Las zarandas usadas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio y podrán separar los agregados a la velocidad normal;

2.5.1.6 Tolvas

Estos dispositivos para el almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos.

Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimientos separados, cada uno con un volumen tal que pueda asegurase el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

Cada compartimiento tendrá ubicación y forma tal que se evite el derrame del material de uno de ellos en otro. Habrá un conducto de descarga para el material que sea rechazado por ser de mayor medida que el tamaño máximo del agregado utilizado, como así también para el caso de que cada compartimiento se llene totalmente.

El dispositivo de alimentación de cada tolva permitirá asegurar que cuando la cantidad de agregado requerida que entre al depósito de la balanza ha sido alcanzada, se pueda lograr un cierre preciso de la compuertas.

2.5.1.7 Termómetros y pirómetros

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

2.5.1.8 Conducto

El conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza será construido en tal forma que no quede parte de material en el mismo, una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquél.

2.5.1.9 Equipo para el pesaje de los agregados pétreos y el relleno mineral

Deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:

a. tendrá una capacidad al menos dos veces el peso del material a ser pesado; la capacidad en volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para el pastón.

b. las balanzas deberán estar construidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones.

c. las balanzas y sus plataformas estarán construidas en tal forma que la fiscalización pueda realizar su cometido fácilmente y con relativa seguridad.

d. Las balanzas podrán ser del tipo sin resortes y lectura directa en cuadrante o bien del tipo de palancas múltiples (una palanca para cada tamaño de agregado). En el caso de emplearse balanzas de este último tipo, deberán estar provistas de un dispositivo para equilibrar la misma al comienzo de los pesajes y para indicar con precisión cuando se ha llegado a la posición de equilibrio durante los pesajes.

e. Este último dispositivo deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para la fiscalización desde la plataforma de mezclado. En cualquier forma, el dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas contará con la aprobación de la fiscalización.
Asimismo deberán tener en cualquier caso una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso que admite la mezcladora.

f. las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como una unidad integral de la planta.

g. todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso, junto con las balanzas de cualquier clase, serán aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidos a cualquier equipo operatorio, de manera que el error de los pesajes con la planta en

FOLIO Nº 14 catorce

completo movimiento no exceda del 2% (dos por ciento) en cualquier operación particular ni supere el 1,5 % (uno y medio por ciento) para un pastón completo.

h. el contratista proveerá para el control de las distintas balanzas, de una pesa "Standard" de 25 (veinticinco) kilogramos por cada 250 (doscientos cincuenta) kilogramos de capacidad de balanza.

2.5.1.10 Equipo para el pesaje y medida del material asfáltico

Deberá estar completamente suspendido de una balanza sin resortes, o bien de un dispositivo medidor.

El recipiente deberá estar debidamente calentado por circulación de aceite o por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aperturas con largo no menor de las tres cuartas partes de la longitud del mezclador. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el período de mezclado con los agregados pétreos y relleno mineral haya empezado.

La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendida entre un 10 y 20% de la capacidad del mezclador.

Si se emplea un dispositivo automático medidor de diseño aprobado, este deberá estar proyectado para asegurar que sea suministrada exactamente la cantidad de material bituminoso requerida. Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

2.5.1.11 Mezcladora

La mezcladora será del tipo "molino rotativo gemelo" con diseño aprobado y capacidad acorde a los requerimientos de producción para cumplimentar el plazo de ejecución establecido, considerando jornadas de 8 horas y 15 días laborables por mes; la cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidad que haya fijado el fabricante de la planta. Estos límites en cualquier forma no serán aceptados sin control de la fiscalización, si lo creyera necesario.

si en opinión de la fiscalización la mezcladora no produjera eficientemente las cantidades límites establecidas por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada debidamente para su capacidad límite con las otras unidades de la planta, podrá ordenar la reducción del peso del pastón hasta que la eficiencia deseada sea alcanzada. Si no está indicada la capacidad máxima, la misma será determinada por la fiscalización calculando el volumen neto en el centro del eje de la mezcladora. La mezcladora tendrá los dos ejes gemelos equipados con suficiente número de paletas a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si la velocidad de giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde a los límites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la fiscalización. El claro entre el extremo de las paletas y la chapa del fondo del mezclador no deberá ser mayor al tamaño máximo del árido utilizado. Si así ocurriera serán reemplazadas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

La mezcladora deberá realizar un mezclado satisfactorio (total recubrimiento de asfalto) en menos de un minuto, a efectos de resguardar la calidad del asfalto.

2.5.1.12 Tanques de almacenaje de asfalto

Tendrán capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estarán equipados con serpentinas de circulación de aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140 °C y 170 °C. no se permitirá que sea aplicado fuego directamente al tanque.

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

Tendrán termómetros graduados desde 100°C hasta 210°C, los que estarán ubicados cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. Los termómetros permitirán ser observados fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso, o por el encargado del mismo.

2.5.1.13 Alternativas para dosificar los materiales en volumen

En lugar de la dosificación en peso de los agregados, rellenos minerales y asfalto, como se indica en los apartados anteriores, se permitirá la dosificación en volumen con tal de que el sistema usado permita obtener una mezcla

FOLIO Nº 15 quince

uniforme de la misma consistencia con respecto a la graduación contenida de asfalto y humedad, tal como se especifica para estas operaciones. Se negará la conformidad para un equipo "continuo" si a juicio de la fiscalización puede malograrse la producción de una mezcla satisfactoria.

En caso de que el contratista elija una mezcladora de tipo "continuo", la preparación correcta de cada medida de agregado introducida en la mezcla será alcanzada desde los depósitos de almacenaje por medio de un tipo de graduador continúo que cuente con compuertas calibradas y ajustadas.

Ellas proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos en proporción al material bituminoso y preparados de tal forma que la proporción de cada medida pueda ser ajustada separadamente. La mezcladora estará equipada en este caso con un tipo aprobado de bomba medidora, la cual introducirá el material bituminoso dentro de la misma en la proporción especificada. La bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora estarán relacionados y sincronizados en tal forma que mantengan una relación constante. En la eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que mantenga su relación con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por el ajuste del volumen del agregado a través de las compuertas de control. la adición de relleno mineral se efectuará con un dispositivo adecuado para la introducción del mismo dentro de la mezcla, equipado con alimentador y compuerta de medición calibrada y sincronizada con la bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora, para que se pueda contar en todo momento con la proporción correcta de relleno mineral.

La planta poseerá un sistema de señales para indicar cuando el nivel del material de cada compartimiento alcanza la capacidad mínima. No se permitirá el uso de la planta mientas el sistema de señales no se encuentre en condiciones satisfactorias de trabajo.

La planta estará equipada en tal forma de permitir que el ingeniero pueda calibrar satisfactoriamente todas las compuertas de dosificación con ensayos por peso. La planta incluirá una mezcladora continua de tipo "molino rotativo gemelo" que sea aprobada, capaz de producir pastones uniformes dentro de las tolerancias de la "mezcla en obra" fijada en esta especificación.

Las paletas de la mezcladora serán de un tipo ajustable para posición angular sobre los soportes y reversibles a fin de retardar si fuera necesario el chorro de mezcla. La mezcladora contará con una compuerta regulable para ajustar el tiempo de mezclado.

2.5.1.14 Alternativas para utilizar plantas del tipo tambor secador mezclador.

Se podrá permitir la utilización de plantas del tipo tambor secador mezclador (Drum mix), siempre que en las mismas el contratista asegure una correcta coordinación entre las alimentaciones de las distintas tolvas de áridos y entre los datos que surgen de las lecturas del pesado dinámico de tales áridos (puente de pesaje) y las respectivas demandas de asfalto y filler.

Asimismo el contratista deberá asegurar un correcto mezclado de áridos y de estos con el filler y asfalto. Paralelamente la viscosidad del asfalto recuperado de la mezcla elaborada no podrá ser mayor a cuatro veces la viscosidad del asfalto original.

2.5.1.15 Recuperador de finos

La planta, ya sea por peso o volumen, estará equipada con un recuperador de finos (colector de polvo) de tipo ciclónico u otro sistema aprobado por la fiscalización.

Este dispositivo funcionará en forma tal de recuperar el material fino recogido o retornarlo uniformemente a la mezcla en el elevador de los agregados calientes, de acuerdo a lo que la fiscalización disponga.

2.5.2 Transporte de la mezcla bituminosa

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

Cuando la fiscalización lo requiera por razones justificadas, cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte al camino. La lona

FOLIO Nº 16 dieci-seis

deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y podrá asegurarse a los costados y partes traseras del volquete durante el transporte de la mezcla.

2.5.3 Terminadora asfáltica

La máquina de distribución y terminado será de propulsión propia y de tipo aprobado por la fiscalización. No se permitirá el uso de una máquina de dispositivo mecánico anticuado o defectuoso. Tendrá mecanismos que permitan que el espesor total de cada capa de mezcla sea colocado en el ancho especificado, y tendrá dispositivos de compensación para ajustar el espesor de la mezcla al que sea necesario colocar.

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

El enrasador tendrá dispositivos de compactación por impacto y/o vibratorios de manera de lograr una superficie terminada de textura uniforme.

La terminadora estará equipada con un dispositivo de calentamiento del enrasador, el cual será usado cuando se inicie la jornada de labor con la máquina fría, o cuando sea necesario mantener una temperatura adecuada en el mismo. La máquina distribuirá la mezcla bituminosa sin raspado de la superficie, la cual deberá quedar completamente lisa, con la sección transversal adecuada, libre de huecos, ondulaciones transversales y otras irregularidades. La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre 1 y 6 metros por minuto, debiéndose regular tal velocidad de manera de absorber la producción de la planta sin detenciones innecesarias de la terminadora.

Estará equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección y tendrá velocidades de traslación hacia adelante y hacia atrás no inferior a 30 metros por minuto.

2.5.4 Aplanadoras mecánicas

Serán de tres ruedas o tipo tandem En el primer caso, las ruedas traseras tendrán un ancho comprendido entre 0,35 m y 0,50 m y el rodillo delantero 0,60 m y 1,20 m en el segundo caso, los rodillos serán de un ancho no menor de 0,90 m en cualquiera de los dos tipos, la presión por centímetro de ancho de la llanta estará comprendida entre 25 y 60 kilogramos.

El comando de la aplanadora será adecuado en el sentido que el conductor pueda maniobrar en los arranques y detenciones con suavidad y llevar sin dificultad la máquina en línea recta.

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

El empleo de rodillos tandem de tres ruedas será aceptado siempre que los mismos tengan la maniobrabilidad adecuada para las operaciones de compactación y cumplan con los requisitos de los rodillos tandem de dos ruedas, precedentemente especificados.

El uso de rodillos vibrantes será permitido, debiendo la fiscalización aprobar sus características y su velocidad, frecuencia y amplitud de vibración durante las operaciones.

2.5.5 Rodillo neumático múltiple

Será de dos ejes y con cuatro ruedas como mínimo en el posterior y no menos de tres en el delantero, dispuestas en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo (peso de 8 a 15 ton). La presión interior del aire en los neumáticos podrá variar de 40 a 100 lbs/pulg^2 y la presión transmitida por cada rueda oscilará entre 1,0 ton. y 2,0 ton.

2.5.6 Elementos varios

Durante la construcción de la capa asfáltica se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, capillos de piazaba de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta especificación sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

2.6 Construcción

FOLIO Nº 17 diecisiete.

2.6.1 Limpieza de la superficie

Como tarea previa a la ejecución de la capa de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto o adherido indeseable.

2.6.2 Ejecución del riego de liga

finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar el "riego de liga" sobre la superficie existente conforme a lo establecido en el ítem "riego de liga" de estas especificaciones técnicas, el trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de chapas o papel en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

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

2.6.3 Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación de 10 °C durante su empleo.

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 145 y 165 °C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación se introduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 7 (siete) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose hasta el mezclado total; esta última y fundamental fase del mismo deberá asegurar un perfecto cubrimiento de asfalto en un lapso menor al minuto.

2.6.4 Transporte de la mezcla bituminosa

Se llevará a cabo en camiones volcadores que cumplan con lo establecido en el apartado 8.6.2 del presente ítem

2.6.5 Distribución de la mezcla

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si éstas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminador, a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado.

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

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

Para formar las juntas, efectuado el corte vertical de los bordes, se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga.

2.6.6 Cilindrado de la mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con aplanadoras mecánicas y rodillo neumático, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamiento excesivo el peso del equipo.

FOLIO Nº 18 dieci-ocho

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 99,5% de la densidad máxima de 75 golpes por cara.

2.6.7 Habilitación al tránsito de la carpeta

Terminadas las operaciones constructivas, la capa asfáltica podrá librarse al tránsito después de transcurrido un período de 24 horas de haberse finalizado aquellas. Si se produjeran deterioros por el tránsito se volverá a clausurar hasta que la mezcla compactada se enfríe adecuadamente.

2.7 Limitaciones impuestas por el clima

Los trabajos detallados no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 8°C, durante días lluviosos o ante inminencia de lluvia.

2.8 Controles

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en sus acopios y se transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del contratista, teniendo la fiscalización el derecho de hacer todos los ensayos.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en acopio, y se transportarán al laboratorio que indique la fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del contratista.

2.8.1 Muestras

a. agregados pétreos

Siguiendo indicaciones de la fiscalización, se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y del relleno mineral y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

b. materiales bituminosos

Cumpliendo instrucciones de la fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra, se tomarán muestras para remitir al laboratorio que indique la fiscalización a fin de someterlas a ensayos. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envases de hojalata herméticamente cerrados.

c. mezcla bituminosa

De acuerdo a instrucciones de la fiscalización, cada 250 (doscientos cincuenta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la fiscalización así lo ordena.

d. capa compactada

siguiendo órdenes de la fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, a efectos de determinar su densidad y espesor, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en los apartados 7.6 y 9.2.d del presente ítem Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del contratista.

2.8.2 Ensayos

a. tamizado de los agregados

Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados en el apartado 8.3.4 del presente ítem. Los ensayos se harán de acuerdo con el método AASHTO t 27-70.

b. determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 19 diecinueve

La muestra se ensayará según el procedimiento descrito en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de "Procedure for testing soils" (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales es igual o inferior al 1% (uno por ciento).

c. determinación del índice de plasticidad

La fracción de la muestra del agregado fino que pasa el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO t 90-70. El resultado del índice de plasticidad para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

d. densidad máxima teórica y porcentaje de densidad
La densidad máxima teórica se obtendrá mediante el método rice de saturación en vacío.

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

$$\%Densidad = \frac{G}{D_{máx}} x100$$

Donde g corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída de la calzada conforme a lo establecido en el apartado 9.1.d. para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr un porcentaje de densidad según lo dispuesto en el apartado 7.6 de este ítem

e. ensayo de estabilidad Marshall

Cada muestra de mezcla bituminosa extraída a su salida de planta, según lo dispuesto en el apartado 8.9.1, será sometida al ensayo Marshall, a realizarse según la técnica descripta en la norma ASTM D 1559-71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser proveído por el contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto en el apartado 4 del presente ítem

2.9 Condiciones adicionales para la recepción.

2.9.1 Espesores y anchos

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

2.9.2 Control de espesores

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

2.9.3 Control de anchos

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

2.9.4 Sección transversal

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

2.9.5 Lisuras

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

FOLIO Nº 20 veinte

2.9.6 Rugosidad

La carpeta terminada deberá tener una rugosidad característica, determinada por el rugosímetro BPR o similar, no superior a la rugosidad característica que por el mismo método de medición acuse la superficie de rodadura sobre la que se aplicará la carpeta asfáltica especificada. A tal efecto, previo al inicio de las obras se efectuará una corrida con el rugosímetro según la técnica operativa implantada por la dirección de vialidad para el seguimiento del estado de su red vial. El contratista deberá gestionar con la debida anticipación ante la dirección de vialidad la provisión del mencionado equipo y correrá con todos los gastos que demanden el traslado y la operación del mismo.

2.10 Conservación

2.10.1 Definición

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

La conservación así definida será considerada obligación subsidiaria del contrato y se efectuará de conformidad con lo establecido en el ítem "bacheo con concreto asfáltico".

2.10.2 Equipos y materiales

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

2.11 Método de medición

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en metros cúbicos de material colocado, compactado y recibido de acuerdo con estas especificaciones. Dicha medición se obtendrá multiplicando la longitud ejecutada por el ancho teórico de la superficie de rodadura indicada en los planos y por el espesor promedio determinado conforme a lo dispuesto en el apartado 8.10.2 del presente ítem o por el espesor teórico indicado en los planos, cualquiera sea el menor.

2.12 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado anterior serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem "carpeta de concreto asfáltico".

este precio y pago constituirá la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, la construcción de las transiciones del espesor de la carpeta en las banquinas, materiales, inclusive el relleno mineral (filler), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, servicios, supervisión, conservación, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completados los trabajos descritos en este ítem.

Las tareas llevadas a cabo en la ejecución del riego de liga serán medidas y pagadas de conformidad a lo establecido en las especificaciones de "riego de liga"., incluidos los materiales, por el acondicionamiento, ejecución, señalización y conservación de los desvíos, y por todo otro trabajo o gasto necesario para la correcta realización de la tarea especificada.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS REPUBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación

FOLIO Nº 21 veintiuno

3 RIEGO DE LIGA

3.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la ejecución de un riego bituminoso de liga sobre las superficies y en los anchos indicados en los planos u órdenes de trabajo de la fiscalización, a fin de garantizar la adherencia entre capa bituminosa y capa subyacente, o entre dos capas bituminosas. Comprende también el riego de liga sobre las superficies a regularizar y/o a bachear.

3.2 Preservación del medio ambiente

Rige lo estipulado en las "Especificaciones Técnicas Ambientales Generales"

Las acciones del contratista, conducentes a la preservación del medio ambiente, deberán contar con la autorización previa de la fiscalización. El residuo resultante del operativo rutinario de limpieza de tanques y picos de riego deberá ser depositado en un lugar excavado y preparado para el efecto, el cual una vez concluida la obra será rellenada y regularizada a nivel del terreno natural con suelos de la excavación original.

3.3 Material

El material bituminoso será emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida que deberá satisfacer los requisitos especificados en el siguiente cuadro:

ENSAYOS PARA EMULSIONES ASFÁLTICAS	MÉTODO	RRC-1
Viscosidad saybolt-furol a 25° C	IRAM 6544	30-80
Residuo asfáltico por determinación de agua.	IRAM 6602	+ 65%
Asentamiento (5 días)	IRAM 6602	- 5%
Tamiz (retenido sobre el N° 20)	IRAM 6602	- 0,10%
Aceite destilado (en volumen)	ASTM D 244-66	- 3%
Carga de glóbulo	ASTM D 244-66	Positiva
Recubrimiento y resistencia al agua.		+ 80%
Sobre el residuo de destilación:		
Penetración (25°, 100g., 5 seg.)	IRAM 6576	100-200
Ductilidad	IRAM 6579	+ 80%.
Solubilidad en cl_4c	IRAM 6585	+ 95%
Peso específico a 25°C	IRAM 6587	+ 1%
Oliensis	IRAM 6594	Negativo

La cantidad de aplicación será determinada por la fiscalización, debiendo fijarse ésta entre 0,2 y 0,6 lt/m2.

3.4 Equipo

Rige lo especificado en el ítem "Imprimación Asfáltica" para equipos. El distribuidor de asfalto deberá estar completamente limpio antes de su utilización, excepto si su último trabajo fue realizado con el mismo tipo de asfalto especificado en este ítem

3.5 Ejecución

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

La temperatura de aplicación del material bituminoso será la que proporcione la mejor viscosidad para el riego. La faja de viscosidad se sitúa entre 25 y 100 segundos Saybolt - Furol.

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

La cantidad especificada debe ser aplicada lo más uniforme posible. El material bituminoso no debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente fuese menor que 10°C a la sombra o bajo condiciones atmosféricas desfavorables.

Una vez ejecutado el riego de liga, en un mismo turno de trabajo, la pista será cerrada al tránsito.

FOLIO Nº 22 veintidos

A fin de evitar superposición al comienzo y al final del riego, se tomarán las precauciones necesarias.

El riego de liga no deberá ejecutarse ni con mucha ni con poca anticipación a la aplicación de la mezcla bituminosa. Se deberá posibilitar al material bituminoso desarrollar sus propiedades ligantes antes de cualquier operación de construcción posterior. La fiscalización determinará la duración de este período antes de la aplicación de la mezcla bituminosa.

Cuando la fiscalización considere que puede efectuarse una capa bituminosa inmediatamente después de construida la anterior, o sobre una base o sub base imprimada, ésta podrá ordenar la eliminación del riego de liga previsto.

3.6 Controles

3.6.1 Control de calidad

El control de calidad consistirá en:

- 1 ensayo de viscosidad Saybolt-Furol para todo cargamento que llega a la obra.
- 1 ensayo de residuo asfáltico para todo cargamento que llega a la obra.
- 1 ensayo de penetración sobre el residuo asfáltico para todo cargamento que llegue a la obra.
- 1 ensayo de sedimentación, por cada 100 tn de material que arribe a la obra.
- 1 ensayo de oliensis para todo cargamento que arribe a la obra.

3.6.2 Control de temperatura

La temperatura de aplicación debe ser la fijada dentro de la faja de viscosidad situada entre 25 y 100 segundos Saybolt-Furol.

3.6.3 Control de cantidad

Rige lo especificado en el apartado similar del ítem "Imprimación Asfáltica".

3.7 Método de medición

El riego de liga será medido por la cantidad de litros de material asfáltico determinada por el número de metros cuadrados de superficie tratada y aceptada, multiplicada por la cantidad de litros por metro cuadrado especificados, o se hará por la cantidad utilizada, aceptada y medida en obra, cualquiera sea la menor

3.8 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado anterior, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Riego de Liga".
este precio y pago constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, materiales, carga, transporte, descarga, acopio, calentamiento y aplicación de los materiales bituminosos, mano de obra, equipos, herramientas, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado satisfactoriamente el trabajo descrito en este ítem

4 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

4.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la cuidadosa limpieza de la superficie a imprimar y en la aplicación de un riego de material asfáltico en todo el ancho de la misma, conforme se describe en esta especificación, de acuerdo a los alineamientos, pendientes transversales y longitudinales y en los lugares indicados en los planos y/u órdenes de la fiscalización. Comprende también el riego de imprimación incluido en todo otro ítem en que el mismo sea especificado.

4.2 Preservación del medio ambiente

FOLIO Nº 23 veintitres

Rige lo estipulado en las "Especificaciones Técnicas Ambientales Generales"

Las acciones del contratista, conducentes a la preservación del medio ambiente, deberán contar con la autorización previa de la fiscalización. el residuo resultante del operativo rutinario de limpieza de tanques y picos de riego deberá ser depositado en un lugar excavado y preparado para el efecto, el cual una vez concluida la obra será rellenado y regularizado a nivel del terreno natural con suelos de la excavación original.

4.3 Equipo

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

4.3.1 Barredora y sopladora mecánica

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

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

4.3.2 Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto

4.3.2.1 Equipo de calentar materiales bituminosos

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de aceite caliente a través de serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso alrededor de un sistema de serpentines precalentados, o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción.

La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines y cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

Equipos trasladados para la obra con serpentines defectuosos o de los cuales los serpentines fueron removidos, serán rechazados, a menos que el contratista compruebe que el material bituminoso puede ser calentado sin incorporación de humedad. El empleo de cualquier equipo para agitar el material bituminoso de modo que auxilie el calentamiento, será prohibido, si en la opinión de la fiscalización el mismo daña o modifica las características del material bituminoso o introduce vapor de agua o humedad en el tanque del material bituminoso.

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

4.3.2.2 Distribuidor de asfalto

4.3.2.2.1 Requisitos

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

Los tanques distribuidores deberán ser equipados con bocas de hombre removibles, tubo rebosadero y de ventilación de dos pulgadas y cribas adecuadas en la salida para las bombas, al efecto de evitar el pasaje de cualquier material dañino. Indicadores de nivel de escalas graduadas deberán ser colocados en el centro de la parte superior trasera de los tanques, como así también manómetros a la salida de la bomba para mostrar la presión a la cual el material bituminoso es aplicado.

FOLIO Nº 24 veinti-cuatro

Un termómetro preciso de mercurio, con una faja cubriendo las temperaturas de aplicación especificadas para el material, deberá existir montado en la parte central y en la media altura del tanque, aproximadamente, con su barra penetrando en el material bituminoso de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador.

Los sistemas de calentamiento de los distribuidores deberán consistir de flujos de calentamiento de radiación suficiente como para asegurar la circulación rápida de gases calientes desde los quemadores. Los quemadores deberán ser del tipo generador de soplete (torch - generating) y sin humo. Los tanques de presión para los quemadores deberán estar provistos de manómetros y ser de capacidad tal que asegure la operación eficiente de los sistemas de calentamiento.

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuere requerida, a partir de 3,5 km/h. Ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de velocidad, el cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm y su calibración y estabilidad de la aguja deberán permitir la determinación de la velocidad dentro del límite de 3 m/min. aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadoras adecuadas, deberán ser provistas para indicar las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, sea con un manómetro colocado en el sistema distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 lt/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,20 a 5,0 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 Kg/cm^2.

Los conductos de riego deben ser construidos de manera que se pueda variar su longitud en incrementos de 30 cm o menos, para longitudes hasta de 6 metros. Deben también permitir el ajuste vertical de las boquillas, hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo del mismo. Asimismo deben permitir el movimiento lateral del conjunto del conducto durante la operación, con mando hidráulico.

Los conductos deberán ser del tipo de circulación total y tener boquillas que garanticen la uniformidad de distribución del material bituminoso en las cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas durante las operaciones intermitentes, sin gotear.

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

El distribuidor, como un conjunto, debe ser de construcción tal, calibrado y operado de tal manera que:

- La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, no varíe más que el ±5 % de cualquier presión predeterminada.
- La distribución longitudinal y la transversal en cualquier trecho, no varíen más que el ±7,5 y el ±15% en relación con los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.
- La distribución por metro cuadrado no varíe más que ±5% en relación con los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,20 a 5,0 litros por metro cuadrado.

4.3.2.2.2 Calibración y verificación de los distribuidores

Todos los distribuidores deberán ser calibrados y verificados ante la fiscalización previamente a su uso en la obra. El contratista proveerá a su propio costo, todo el equipo, instalaciones, materiales y asistencia necesarios para realizar la calibración. Las calibraciones tendrán validez por un periodo variable de tres a doce meses, dependiendo de las condiciones de cada caso y tendrán que ser rehechas cuando se noten defectos en el distribuidor o cuando ocurran modificaciones o daños en las piezas del mismo. A las operaciones de calibración, se anticiparán las de limpieza del tanque y tabulaciones de flujo del asfalto. La fiscalización podrá requerir al contratista la ejecución de la calibración cuantas veces crea necesaria.

4.4 Materiales

FOLIO Nº 25 veinti-cinco

El material asfáltico a ser empleado será asfalto diluido CM-30.

La tasa de aplicación será aquella que pueda ser absorbida por el material subyacente en 24 horas, debiendo ser determinada experimentalmente en obra y aprobada por la fiscalización. La tasa de aplicación variará desde 0.8 a 1,6 lt/m2. Los materiales asfálticos deberán satisfacer los requisitos de la especificación AASHTO M-82.

4.5 Ejecución

4.5.1 Preparación y limpieza de la superficie

Previamente al riego con el material bituminoso, la base deberá ser cuidadosamente preparada, satisfaciendo la sección transversal indicada en los planos.

Toda tierra, polvo o material suelto y otros materiales extraños deberán ser removidos conforme sea más conveniente. En el caso que exista en la superficie tierra con humedad retenida, deberá ser removida con suficiente antelación a la limpieza final para permitir el secado de la superficie.

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser imprimada, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo, a los fines de garantizar la aplicación uniforme del material de imprimación directamente sobre la base. Si fuera estimado necesario por la fiscalización, la superficie previamente barrida será levemente humectada con agua, inmediatamente antes de la imprimación, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.

4.5.2 Temperatura

La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. La faja de viscosidad recomendada para el riego es de 25 a 100 seg. Saybolt - Furol.

4.5.3 Riego

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

El material bituminoso calentado a la temperatura que fuere especificada, será enseguida aplicado por medio del distribuidor de asfalto.

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

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

Con el objeto de garantizar un riego uniforme, se regulará la distribución del material bituminoso y se dejará suficiente cantidad del mismo en el camión distribuidor, al fin de cada aplicación para evitar fallas en la distribución y se ajustará y revisará frecuentemente el ángulo de las boquillas y la altura del conducto de riego. Si la altura del conducto varía más de 6,5 cm entre el distribuidor cargado y descargado, el chasis del mismo deberá ser amarrado o bloqueado al eje del camión para mantener constante la altura del conducto de riego por encima de la superficie de la carretera. De producirse obturación o interferencia de cualquier boquilla, deberá ser suspendido el riego inmediatamente y tomadas medidas correctivas antes del reinicio.

FOLIO Nº 26 veintiseis

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

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

La cantidad o cantidades de material bituminoso serán indicadas en las órdenes de trabajo, debiendo estar comprendidas entre 0,8 y 1,6 litros por metro cuadrado. Se hará esparcimiento manual en la imprimación de pequeñas zonas de la superficie o áreas inaccesibles en las cuales la aplicación inicial haya fallado.

La cantidad adecuada de material asfáltico a ser aplicado es la máxima que, bajo condiciones favorables del tiempo, será completamente absorbida por la superficie imprimada 24 horas después de su aplicación. La fiscalización determinará la cantidad de asfalto por metro cuadrado a emplear admitiéndose variación de hasta 10% para menos.

Deberá ajustarse la altura de la barra de distribución como consecuencia de la pérdida de peso del tanque distribuidor durante la ejecución del riego. La imprimación no deberá ser ejecutada sobre superficies mojadas o cuando la temperatura ambiente estuviera a menos de 4ºC a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas fuesen desfavorables.

Antes de 24 horas de la aplicación del material bituminoso o antes que la imprimación haya penetrado en la capa en tratamiento y presente la superficie seca, no será permitido el tráfico sobre la superficie imprimada. A criterio de la fiscalización, el trecho imprimado y curado será abierto al tráfico.

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

4.6 Curado

Las superficies imprimadas permanecerán en reposo, hasta la cabal evaporación del solvente, no siendo permitido ningún tráfico sobre las mismas. Cualquier área en que la imprimación haya sido dañada por tránsito o por las operaciones del contratista, deberá ser reparada después de la remoción de todo el material suelto de manera que toda la superficie quede en condiciones lisas y uniformes. Las posibles formaciones de películas no adherentes deberán ser removidas de las superficies imprimadas y los lugares respectivos deberán ser reimprimadas si fuere necesario. Estas operaciones de reparación no recibirán pago alguno.

4.7 Control tecnológico

4.7.1 Calidad de asfalto

De cada partida de material asfáltico o cuando la fiscalización lo juzgue conveniente se practicará la toma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en estas especificaciones.

El control a realizar constará de:

- 1 ensayo de viscosidad Saybolt Furol para toda carga que llegue a obra,
- 1 ensayo de punto de inflamación por cada 100 toneladas
- 1 ensayo de destilación por cada 100 toneladas.

4.7.2 Control de cantidad

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

4.7.3 Uniformidad longitudinal

FOLIO Nº 27 veinti siete

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

4.8 Forma de medición

El riego de imprimación se halla incluido en el ítem bacheo superficial, por lo que no se realiza la medición de este ítem.

4.9 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado anterior, deberán ser contempladas en el ítem "Bacheo Superficial"

Este precio y pago constituirán la compensación plena por el suministro de toda la planta de trabajo, materiales, carga, transporte, descarga, acopio, calentamiento y aplicación de los materiales bituminosos, mano de obra, equipos, herramientas, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado satisfactoriamente el trabajo descrito en este ítem

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.L. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 28 veintiocho

5 REPOSICIÓN DE CORDON DE HORMIGON

5.1 Descripción

Esta especificación se refiere a cordones de hormigón a ejecutarse en los lugares indicados en los Planos y/o por la Fiscalización. Las medidas son las especificadas en los planos.

5.2 Materiales

Los materiales se rigen por lo especificado en el ítem Hormigón Estructural. El hormigón para la ejecución de los cordones, deberá ser del tipo fck = 150 Kg/cm2.

5.3 Ejecución

Los cordones deben ser previamente replanteados, por medio de la materialización del eje que corresponde a la alineación de la arista superior. Esta materialización, se obtendrá mediante el hilo de nivel.

La excavación para el asiento de las piezas prefabricadas o de los moldes debe seguir la nivelación.

Los moldes para la ejecución "in situ" de los cordones deben ser metálicos, admitiéndose el empleo de otros materiales que proporcionen una buena terminación.

Después de la ejecución de los cordones se debe ejecutar la complementación de los terraplenes correspondientes.

Los cordones se deben asentar sobre una superficie compactada y las juntas tomadas con mortero de cemento y arena en la proporción 1:3.

En la imposibilidad de dosaje racional del hormigón, se recomienda para los cordones, la adopción de un dosaje 1:3:5 con un consumo mínimo de 300 Kg. De cemento por metro cúbico.

La relación agua / cemento debe ser aquella, que sea necesaria para darle al hormigón una buena trabajabilidad.

Los hormigones deben ser preparados en cantidades suficientes para el uso inmediato y no se permitirá el hormigonado después de 30 minutos de mezclado.

Los materiales sobrantes del hormigonado, tales como arenas, piedras y otros desechos, deberán ser depositados en lugares adecuados autorizados por la Fiscalización.

5.4 Controles

5.4.1 Control Geométrico

Las características de terminación como el control de cotas será hecho visualmente, quedando a criterio de la inspección la exigencia de complementación mediante nivelaciones geométricas.

5.4.2 7.1. 4.2 Control Tecnológico

El control tecnológico del hormigón empleado será hecho por la rotura de los cuerpos de prueba por compresión simple a los 28 días de edad, de acuerdo con las exigencias relativas a un control regular.

5.5 Método de Medición

La unidad de medida del cordón es el metro lineal. Serán medidos por sus extensiones acompañando las pendientes y curvaturas después de ser recibida por la Fiscalización.

5.6 Forma de Pago

Los cordones serán pagados de acuerdo con el precio unitario contractual correspondiente al ítem "Cordón de Hormigón", cuyo precio y pago será la compensación completa por la excavación no clasificada, equipos, mano de

FOLIO Nº 29 veintinueve

obra y materiales, apisonamiento manual, carga, transporte, provisión y colocación de hormigones, moldes y todo lo que sea necesario para la ejecución del servicio.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.L.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 30 treinta

6 SELLADO DE FISURAS

6.1 Descripción

La técnica de sellado de fisuras por puenteado consiste, básicamente, en la colocación de una película fina de asfalto modificado sobre la fisura, en un ancho tal que permita una firme adherencia de la banda al pavimento existente.

Este trabajo se ejecutará en el caso de fisuras de un ancho mayor a 3mm que no sean bacheadas y en los casos en que la fiscalización lo considere necesario, siendo el objetivo del mismo impermeabilizar la fisura y evitar que, una vez ejecutado el recapado, la fisura se refleje a la superficie del mismo.

6.2 Equipo

El equipo utilizado para la limpieza y el secado de la fisura debe proveer un fuerte caudal de aire caliente de manera de remover las partículas de polvo y suciedad, eliminar la humedad en la fisura y calentar la superficie que recibirá el sello. Es obligatoria la utilización de equipos que provean el aire comprimido caliente (lanza termoneumática) a una presión no inferior a 0.60 Mpa y un caudal no inferior a 4 m3/min. La temperatura del aire debe ser tal que logre calentar la superficie de aplicación del sello, sin contacto directo de la llama, a temperaturas comprendidas entre 80 y 120 °C.

El equipo necesario para la distribución del material de sello deberá adecuarse a las características del mismo y de las condiciones de colocación antes detalladas. Es necesario que el mismo incluya los siguientes elementos:

- Sistema de calentamiento indirecto por baño de aceite.
- Termómetro (o termógrafo) que permita medir la temperatura del material y del baño de aceite.
- Dispositivo automático de regulación de temperatura.
- Dispositivo de mezclado continúo.
- Bomba impulsora de asfalto. En este caso se hace imprescindible contar con una manguera convenientemente aislada térmicamente y sistema de recirculación para evitar endurecimiento del asfalto en la misma ante una interrupción durante la distribución del material.
- Elemento de distribución que permita un espesor y ancho constante.

6.3 Materiales

Para efectuar el sellado de la fisura mediante la técnica de puenteado deben usualmente se emplean asfaltos modificados. La utilización de este género de materiales obliga a tomar una serie de precauciones en su manejo:

- Por tratarse de materiales asfálticos debe mantenerse constante y uniforme en toda la masa del material la temperatura del mismo una vez fundido. Se utilizarán fusores crafco, breining o similares, en cuyo caso éstos deberán ser sometidos, previamente, a la aprobación por parte de la fiscalización.
- La temperatura de utilización de los asfaltos modificados es superior a la de los asfaltos convencionales, y se ubica en el entorno entre 180 y 190 °C. deberá respetarse el rango de temperaturas recomendado por el proveedor del producto.
- El árido de cobertura debe ser de trituración y poseer una buena afinidad con el ligante, así como ser de naturaleza y color semejante al de la capa de rodadura existente. La granulometría del árido debe estar comprendida entre los tamices Nº 8 y 40 y la fracción que pasa el tamiz Nº 200 no debe ser superior al 0.5 % en peso. Además debe estar exento de arcilla, materia vegetal u otras materias extrañas.

6.4 Ejecución

El problema más grave de la ejecución del sellado es la falta de adherencia entre el material de sellado y los lábios de la fisura, por lo que se deberá respetar estrictamente las instrucciones de preparación de la superficie y la compatibilidad de los productos de imprimación.

FOLIO Nº 31 treinta y uno

Las acciones involucradas en este trabajo pueden resumirse en:

- Preparación de la superficie a sellar
- Colocación del sello asfáltico
- Distribución de una capa de árido, sólo para el caso en que la superficie no va a ser cubierta en forma inmediata por el recapado.

6.4.1 Preparación de la superficie a sellar

La superficie a sellar deberá estar limpia, seca y libre de fragmentos no firmemente adheridos a los labios de la fisura.

Para lograr estas condiciones deberá procederse a efectuar una limpieza enérgica mediante aire caliente a presión, complementada, en caso de ser necesario, por un cepillado mecánico previo, para remover los bordes de la fisura que no se encuentren firmemente adheridos.

El ancho involucrado en la limpieza y secado deberá ser, como mínimo, superior en 2 (dos) centímetros al ancho del sellado. La acción de limpieza y secado de la fisura debe efectuarse inmediatamente delante de la colocación del material de sello. En el momento de la aplicación del sellado la temperatura superficial de la zona a tratar estará comprendida entre 80 y 120 °C.

Es de fundamental importancia suspender el sellado de fisuras cuando el pavimento esté húmedo o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C para evitar problemas de despegue del sello.

6.4.2 Colocación del sello asfáltico

La técnica de puenteado de la fisura se basa en la generación de una capa delgada (2mm de espesor, aproximadamente) que cubra la fisura (forme un "puente") adhiriéndose en la superficie adyacente a los labios de la misma; la colmatación de la fisura, como se ve, no tiene sentido dentro de esta técnica.

Es fundamental, entonces, lograr una correcta distribución superficial del material de sello antes que una penetración determinada. El espesor del sello debe ser de 2mm, aproximadamente. Debe considerarse que espesores menores no cumplirán con los efectos deseados.

El ancho de distribución es variable de acuerdo a cada tipo de fisura (en cuanto a su ancho, alineación y actividad), usualmente varía entre 75 y 125mm, la presencia de una macro rugosidad elevada permite reducir el ancho del sello; la fisura debe quedar situada en la zona media del ancho de distribución.

Se deberá evitar la interrupción de la distribución del material en cada fisura tratada, cuidándose, además, que el flujo del material sea constante. Cuando por la velocidad de operación de las tareas de sellado, el sello quede expuesto al tránsito estando aún a alta temperatura, se deberá espolvorearlo con un poco de talco industrial para evitar que se adhiera a los neumáticos. En el caso que, la colocación de la capa de recapado no se ejecute inmediatamente después del sellado de la fisura, se procederá a terminar la tarea de sellado con la colocación de un riego de agregado pétreo de tamaño uniforme, precalentado.

6.5 Control tecnológico

Control de procedencia

El suministrador del producto de sellado debe proporcionar un certificado de calidad del mismo, en el cual conste que se cumplen las prescripciones exigidas en la presente especificación. Además es imprescindible la comprobación de los siguientes aspectos:

- La fecha de caducidad de cada uno de los productos.
- Las condiciones de almacenamiento durante la obra, que ha de ser local cerrado, que no supere los 20 °C de temperatura; en ningún caso, se admitirá el almacenamiento al aire libre.
- Control de recepción.
- Por cada 150Kg de producto de sellado o por cada partida suministrada, si fuere de menor cantidad, se tomará una muestra y se realizará un ensayo de consistencia.

FOLIO Nº 32 treinta y dos

- Control de producto terminado.

Una vez colocado el producto de sellado se ha de comprobar que no presenta defectos tales como:

- Fluencia o degradación del producto de sellado en parte o en su totalidad.
- Presencia de burbujas de aire en el interior del producto de sellado.
- Separación del producto de sellado de la superficie adyacente a la fisura.
- Agrietamiento del producto sellado.

6.6 Método de medición

El sellado de fisuras será medido por la cantidad de kg de material de sellado en las fisuras selladas.

6.7 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado anterior, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Sellado de Fisuras".

Este precio y pago constituirán la compensación plena por el suministro de materiales, carga, transporte, descarga, acopio, calentamiento y aplicación de los materiales bituminosos, mano de obra, equipos, herramientas, servicios, acondicionamiento, señalización y conservación de los desvíos, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes a dar por completado satisfactoriamente el trabajo descrito en este ítem

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dirección de Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 33 treinta y tres.

7 SEÑALIZACION HORIZONTAL

7.1 Descripción

Los trabajos a los que se refiere este ítem consisten en la provisión de todo el equipo, mano de obra y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas de señalización del pavimento terminado, en los lugares y de la forma que indican los planos u órdenes de la fiscalización.
La marcación del pavimento incluirá el rayado del eje del pavimento con pintura amarilla para rayas del tráfico y de acuerdo con lo indicado en los planos. Las rayas para el tráfico serán de 0,10 m de ancho y en las zonas de sobrepaso permitido se pintarán en franjas de 4,50 m de longitud con espacios de 8,00 m entre franjas. En las zonas de sobrepaso prohibido se pintarán dos franjas paralelas color amarillo de 0,10 m de ancho con un espacio de 0,10 m entre franjas; la franja adyacente a la vía y/o vías desde las cuales está prohibido el sobrepaso será continua: la franja adyacente a la vía o vías desde las cuales se permite el sobrepaso se pintará en segmentos de 4,50 m con espacios de 4,50 m entre segmentos.
La marcación de los bordes externos del pavimento será ejecutada con una línea continua de 0,10 m de ancho, color blanco, distante 0,10 m del borde del pavimento.

7.2 Materiales

La pintura blanca y amarilla que se utilice para las líneas de marcación será reflectante, de base acrílica, y deberá cumplir con los requisitos de la u.s. federal specifications tt - p - 115a.

El contratista presentará a la fiscalización, con la debida anticipación, muestras de pintura y un certificado referente a su calidad que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la marcación de pavimentos durante los últimos años.

7.3 Equipo

El marcador mecanizado será del tipo de rociado por atomizador, apto para el tipo de pintura especificado. Deberá producir una película pareja y uniforme a la cantidad requerida de pintura y los bordes de las marcaciones serán nítidos, limpios y libres de corrimientos.

7.4 Requisitos para la construcción

El contratista dispondrá en obra de personal técnico y operarios calificados para conducir eficientemente la ejecución de los trabajos.

a. preparación de la superficie

Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie a pintar deberá estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño, para lo cual se recurrirá a barrido y/o soplado.

b. Replanteo

Es obligación del contratista el replanteo exacto de las líneas de marcación indicadas en los planos a ser pintadas. Este trabajo se hará por medio de clavos, hilos, línea previamente marcada u otro procedimiento aprobado por la fiscalización.

c. Aplicación

Antes de su aplicación la pintura debe ser preparada de acuerdo a las especificaciones del fabricante, en consecuencia de origen, sin el agregado de solventes aprestos o secantes. Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme y espesor 0,08mm. La aplicación de cualquier pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o como lo indique la fiscalización.

Las rayas para el tráfico se pintarán en los lugares indicados en los planos o en aquellos lugares indicados por la fiscalización. La pintura se aplicará únicamente sobre superficies perfectamente limpias y secas, y solo si en la opinión de la fiscalización, las condiciones de tiempo reinante son favorables. La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador para rayado, de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la fiscalización. Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme. Las marcaciones serán debidamente protegidas hasta tanto la pintura esté completamente seca.

FOLIO Nº 34 treinta y cuatro.

El contratista será responsable de este cuidado, disponiendo lo necesario, tales como barricadas, señales, abanderados, etc. para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u obscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la fiscalización. El material consistirá en una mezcla de resinas, microesferas, plastificantes y materias granulares formando un compuesto líquido por diluyentes apropiados de secados físicos sin reacciones químicas perjudiciales al pavimento. La reflexión de las franjas podrá ser ejecutada por el sistema combinado o por el sistema drop-on.

Cuando fuera utilizado el sistema combinado las microesferas estarán premezcladas en una proporción de 18 a 22 % del peso del producto final. La cantidad de microesferas esparcidas no deberá ser menor a 200 g/m². Cuando fuera utilizado el sistema drop-on, la reflexión de las franjas será obtenida mediante esparcido de microesferas de vidrio con proyección neumática, cumpliendo la cantidad mínima de 300 g/m².

7.5 Control

Deberá seguirse las especificaciones del fabricante del material debiendo comprobarse la durabilidad de la pintura, que será mayor a 18 meses.

7.6 Método de medición

Las cantidades de marcación de pavimento por las cuales se efectuará el pago serán la longitud en metros cuadrados de franja de 0,10 metros de ancho, pintadas y recibidas, excluyéndose de este cómputo los espacios entre franjas pintadas, de acuerdo con los planos y especificaciones y/o las instrucciones de la fiscalización.

7.7 Forma de pago

El pago por la marcación del pavimento se hará por las cantidades medidas según lo que se indica en el apartado 11.6., al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago "señalización horizontal" cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en este ítem, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por terminado el ítem

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS REPÚBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.L. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 35 treinta y cinco

8 SEÑALIZACION VERTICAL

8.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todas las señales requeridas en los planos, de acuerdo a estas especificaciones y a las órdenes de trabajo.

De no especificarse aquí otra cosa, los trabajos abarcados en esta sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el manual interamericano de dispositivos para el control de tránsito en calles y carreteras, edición 1971, y/o las disposiciones especiales del MOPC al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los planos.

Las señales previstas en esta sección serán las siguientes:

a. Señales preventivas o de advertencia

Deberán tener forma cuadrada y colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0,75 m

Color: en lo relativo al color, en adelante se hará referencia a los patrones de colores del "manual interamericano". El fondo será amarillo reflectante tipo pr color Nº 1 color número 13.538 y el símbolo y orla serán de color negro.

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "manual interamericano de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras".

b. Señales de reglamentación

Forma: los tableros de las señales de reglamentación tendrán forma rectangular con su mayor dimensión en sentido vertical.

Color: fondo blanco, círculo rojo reflectante pr color Nº 2 color Nº 11.105, símbolo negro, letras negras, y orla de color negro. Cuando estas señales indiquen prohibición, el anillo llevará una franja diametral del mismo ancho y color que el anillo, inclinada a 45° y siempre bajando desde la izquierda hacia la derecha.

Colocación: las excepciones estarán dadas por la señal de pare que tendrá la forma de un octógono regular cuyo color será de fondo rojo reflectante con letras blancas y orla blanca; y la señal "ceda el paso" que tendrá la forma de un triángulo equilátero con vértice hacia abajo y cuyo color será de fondo blanco reflectante con orla color rojo reflectante y letras color negro.

c. Señales informativas

c.01. - Señales de ruta: se usarán para identificar el número de la ruta. Tendrán forma cuadrada. Las flechas complementarias se usarán en conjunto con el letrero para indicar el sentido que sigue la ruta.

c.02. - Señales de destino: se utilizarán para indicar al usuario el nombre de las poblaciones que encuentra sobre la ruta y la dirección que deberá tomar.

c.03. - Señales de servicio: se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puesto de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc.

c.04. - Señales de información general: se utilizarán para identificar lugares, rios, puentes, poblaciones, nombre de calles, sentidos de tránsito, etc.

Forma:

Las Señales informativas serán de forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, excepto las señales de ruta que tendrán forma cuadrada y las señales de servicios que tendrán su mayor dimensión vertical.

Colores:

FOLIO Nº 36 treinta y seis

Las señales informativas tendrán fondo color verde pr color Nº 4 Nº 14.109 orla, leyenda, flechas y números en blanco reflectante.

Las señales del grupo c.02, tendrán el fondo color verde reflectante pr color Nº 4.

Las señales de servicios tendrán fondo azul reflectante PR color Nº 3 color Nº 15.090, símbolo negro, dentro de un cuadrado blanco. Cuando la señal lleve la distancia o flecha en la parte inferior, éstas serán blancas sobre fondo azul, en cuyo caso el cuadro blanco irá desplazado hacia la parte superior.

Dimensión:

Las señales de información no tienen dimensiones fijas dependientes estas de la leyenda y símbolo a representar.

d. Señales educativas

Tendrán características similares a las del grupo c.02.

Cantidades

Las cantidades de señales realmente a ejecutar serán ajustadas por la fiscalización en oportunidad de la ejecución de la obra.

8.2 Materiales

8.2.1 Postes de madera

Serán de lapacho cepillado y canteado. Las secciones serán de 3" x 4" ó 4" x 4" según el tipo de señal que soportarán.

La madera será sana, libre de irregularidades, rajaduras, nudos y debidamente inmunizados con dos capas de creosota.

8.2.2 Tableros

El tablero de los carteles especificados en esta sección será de chapas de metal constituidas por una aleación especial de aluminio, como aleación tipo káiser 5052 - h-38 u otra similar aprobada, de 3mm de espesor con cantos redondeados, comúnmente utilizadas para señalización. Deberá ser resistente, liviana, buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.
Las planchas de aluminio serán del temple h – 38. Las planchas serán cepilladas, perforadas y con cantos redondeados de 50 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas serán adecuadas para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

El contratista deberá acompañar un certificado de fábrica que indique el porcentaje de las aleaciones (composición química nominal) y las propiedades mecánicas típicas del material (resistencia a la tracción, resistencia al aplastamiento, límite de fluencia, dureza brinnell y módulo de elasticidad), así como también una muestra da la plancha ofrecida en tamaño de 0,30m x 0,30 m para cada caso.

8.2.3 Lámina reflectante

Los tableros metálicos llevarán adheridos láminas reflectantes para señales como los símbolos correspondientes, las que serán del tipo "scothlite" brand reflective sheeting u.s.a. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

- Amarillo: 2271
- Blanco: 2270
- Verde: 2277
- Rojo: 2272
- Azul: 2275

Las láminas reflectantes serán adecuadas para adherir en caliente sobre las chapas de aluminio especificadas.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyecto
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

FOLIO Nº 37 treinta y siete.

El contratista presentará un certificado referente a la calidad de las láminas que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización de la señalización de camino durante los últimos años. Igualmente el contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaños de 0,22m x 0,33 m.

8.2.4 Símbolos y leyendas

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

8.2.5 Pinturas

Independientemente de los colores característicos de cada tipo de señales, el reverso del tablero será pintado en color negro opaco. La parte del poste destinada a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada.

El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHTO m - 70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

8.3 Ejecución

8.3.1 Confección de las señales

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta especificación.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 38 treinta y ocho

8.3.2 Aplicación de las láminas reflectantes

Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío, con calor o sistema similar, que asegure su perfecta y permanente adherencia.

8.3.3 Pernos

Los pernos, tuercas, etc. de fijación serán de hierro galvanizado.

8.3.4 Pintura

La parte inferior de los postes serán pintadas con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m, por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura.

8.3.5 Ubicación longitudinal

Las señales deberán colocarse en los lugares indicados en los planos.

8.3.6 Distancia lateral y altura

La distancia lateral y la altura de las señales con relación al pavimento estarán conforme a lo especificado en el manual interamericano de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras para cada caso de señales.

8.3.7 Angulo de colocación

El tablero de la señal deberá quedar siempre en posición vertical, a 90° con respecto al eje del camino. En señales elevadas conviene darle cierta inclinación hacia abajo.

8.3.8 Colocación de las señales

Los postes de las señales deberán asentarse en excavaciones practicadas en los lugares y distancias indicados en los planos u órdenes de trabajo y una vez conseguida su verticalidad y correcta presentación del tablero, el material de relleno será debidamente compactado con pisones manuales o mecánicos hasta que la señal quede perfectamente afirmada. Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente fijadas a la extremidad inferior de los mismos.

8.3.9 Identificación

La parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla dv - mopc en sentido vertical, nítidamente inscrita.

8.4 Conservación

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

8.5 Método de medición

La señalización vertical será medida en metros cuadrados, multiplicando el largo por el ancho de las señales completas e instaladas, construidas de acuerdo con los tipos y dimensiones indicadas en los planos.

8.6 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado 10.5, serán pagadas a los precios unitarios del contrato según el ítem "señalización vertical". Estos precios y pagos serán la compensación total por el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión, conservación y los imprevistos necesarios para dar por completado el ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

FOLIO Nº 39 treinta y nueve

9 MOJONES DE KILOMETRAJE

9.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y toda la mano de obra necesaria para la ejecución y colocación de todas las señales indicadoras del kilometraje de la carretera, en un todo de acuerdo a los Planos, estas Especificaciones y a las Ordenes de Trabajo.

9.2 Preservación del Medio Ambiente

A los, efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de los trabajos relativos a este ítem, deberán seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización que guardan relación con este párrafo.

9.3 Materiales

Las señales indicadoras del kilometraje de la ruta consistirán en postes de sección rectangular huecos de hormigón armado prefabricado y de dos placas de hormigón también prefabricadas las que deberán insertarse posteriormente en los huecos que para el efecto están provistos los postes.

9.4 Requisitos para la construcción

9.4.1 Fabricación del poste

Serán fabricados con una mezcla formada por una parte de cemento Portland, dos partes de arena y cuatro partes de piedra triturada de tamaño de 3/8 de pulgada (1:2:4).

Los moldes serán metálicos o de madera compensada, sólidos e indeformables y diseñados de manera que la pieza acabada concuerde con los contornos y dimensiones especificados.

El hormigonado y vibrado se hará con todo cuidado evitando desplazamiento de las armaduras y/o deformaciones del molde.

Luego de desmoldado, el poste recibirá un curado por inmersión de por lo menos 5 días.

Las caras exteriores del poste deberán presentar una superficie terminada uniforme, lisa y libre de toda cavidad, "hormiguero" o aristas irregulares.

9.4.2 Colocación

Los postes se colocarán donde corresponda de acuerdo al kilometraje definitivo de la ruta. Transversalmente estarán ubicados en el borde externo de la banquina.

Los postes se asentarán con las caras de acuerdo a lo indicado en los planos, en agujeros previamente cavados y se compactará cuidadosamente el relleno por medio de soquetes manuales.

El trabajo de colocación de los postes de kilometraje deberá efectuarse dentro de los 6 (seis) meses finales del plazo contractual.

9.5 Conservación

Estará a cargo exclusivo del Contratista el cuidado y la conservación de los postes de kilometraje colocados y aceptados hasta la recepción final de la Obra.

9.6 Método de medición

Las cantidades que se pagarán, serán el número efectivo de unidades de postes de kilometraje colocados y aceptados.

FOLIO Nº 40 cuarenta.

9.7 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de Pago No. 623A "Mojones de Kilometraje".

Este precio y pago será la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.I.
D.G. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 42 cuarenta y uno.

10 BARANDAS METÁLICAS

10.1 Descripción

Este ítem consiste en la provisión y colocación de barandas metálicas cincadas de defensa contra impactos, fijados sobre postes metálicos cincados, o de hormigón, en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas especificaciones, los demás documentos del contrato y las órdenes de la fiscalización.

Este ítem incluye además la remoción de las existentes, cuidando que se recuperen la mayor cantidad posible en las condiciones en que se encuentren. Este material será trasladado al sitio que disponga la fiscalización dentro de la zona de obras.

10.2 Preservación del medio ambiente

A los efectos de la preservación del medio ambiente, el contratista, antes del inicio de los trabajos relativos a este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la fiscalización que guardan relación con este párrafo.

10.3 Materiales

10.3.1 Acero para barandas

Serán de chapas de acero siemens martín, laminadas en caliente, espesor calibre 12 (b.g.) 2,5 mm con las siguientes características mecánicas:

Tensión mínima de rotura a tracción..... 37 Kg. /mm2
Límite de fluencia mínimo..... ..24 Kg. /mm2
Alargamiento mínimo en probeta de 50 mm de longitud calibrada por 12,5 mm de ancho y por el espesor de la chapa..... 30%

Las chapas de acero para barandas estarán cincadas por inmersión en zinc en estado de fusión según normas IRAM 513 – nio

La cantidad mínima de zinc por metro cuadrado, incluyendo ambas caras, será de 400 g/m2

Las barandas serán de las formas y dimensiones indicadas en los planos correspondientes y tendrán una longitud útil de 7,62 m o 3,81 m cada tramo, según sea de largo normal o medio; además llevarán en cada uno de sus extremos 9 perforaciones: 8 para empalme de barandas entre sí y una unión de las mismas al poste de fijación; las de largo normal llevarán una perforación equidistante de los extremos para su fijación a un poste intermedio.

10.3.2 Acero para bulones

Rigen las normas IRAM 512 – nio

Se proveerán bulones de dos tipos, los cuales tendrán una resistencia mínima a la rotura por tracción de 37 Kg/mm2

<u>Tipos de bulones:</u>

- Para juntas

De unión de tramos sucesivos de barandas, serán cincados, de 16 mm de diámetro y 32 mm de longitud, cabeza redonda, plana y cuello ovalado, con peso aproximado de 8607 kg, cada 100 unidades.

- Para postes

Serán cincados, de 16 mm y de longitud adecuada para el tipo de poste a utilizar. Este bulón de unión a poste, llevará una arandela rectangular de chapa de acero cincado, de 4 mm de espesor mínimo con agujero alargado, o irá colocado entre la cabeza del bulón y la baranda. Cuando se utilicen postes de hormigón, el bulón llevará además una arandela plana, pero la tuerca tendrá la superficie de asiento bombeada, a los efectos de asegurar un correcto ajuste sobre el ala inclinada del poste. Los postes tendrán dimensiones indicadas en el plano correspondiente.

10.3.3 Hormigón para postes

FOLIO Nº 82 ciento y dos

Para la fabricación de los postes se utilizarán hormigón de clase "c", con las siguientes características:

fck	cantidad mínima de cemento Kg/m^3 de hormigón colocado	máxima relación agua-cemento
15 Mpa	310	0,7

Medidas del poste de hormigón: 0,200 m x 0,150 m de sección y largo 1,65 m.

10.4 Equipo

El equipo, herramientas o demás implementos usados en la construcción deberán ser lo adecuado para tal fin, previa aprobación de por la fiscalización y proveerse en número suficiente para poder completar el trabajo dentro del plazo contractual.

Método constructivo

Los postes se distribuirán de acuerdo con el plano tipo y se colocarán verticalmente, enterrados hasta la profundidad de 1,00 m los de hormigón y 0,87m Los metálicos y debiendo ser calzados con material granular o tierra seca, la cual será bien compactada y luego de la colocación de la baranda metálica. Sobresaldrán 0,65 m del nivel del terreno los de hormigón y 0,63 m los metálicos con una separación entre ejes de 3,81 m y a una distancia mínima del borde del talud de 0,50m

Las barandas serán superpuestas o solapadas, en juntas de 317mm en la dirección del tránsito, uniéndose ambas con bulones de las dimensiones fijadas en esta especificación; la cabeza redonda de los bulones, se colocará en la cara de la defensa que enfrenta al tránsito. Los postes de hormigón armado deberán pintarse en su parte emergente con dos manos de pintura blanca a base de cemento. En los extremos de la baranda se colocarán alas terminales.

10.5 Condiciones para la recepción.

La fiscalización verificará si las obras han sido ejecutadas de conformidad con todas las especificaciones del proyecto y las mejores reglas del arte; de ser así, se procederá a su medición y a su liquidación en el primer certificado que se expida.

10.6 Método de Medición

Se medirá en metros lineales (de longitud útil) de baranda colocada y aprobada por la fiscalización.

10.7 Forma de pago

Se pagará por metro lineal de longitud útil, al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "barandas de defensas camineras", según plano, colocada, que comprende: la remoción y retiro de las barandas existentes, la provisión y colocación de todos los materiales, postes, pintado de postes si correspondiera, mano de obra, equipo, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo con lo especificado.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.L. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 113 ciento y tres

11 REGULARIZACIÓN DE CALZADA CON MEZCLA ASFÁLTICA

11.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de concreto asfáltico sobre calles empedradas, cuya superficie recibirá previamente el riego de liga, antes de la aplicación del concreto asfáltico, el cual será esparcido de modo a presentar cuando fuere compactado, los espesores y dimensiones indicadas en los planos y en conformidad con esta especificación y las órdenes de trabajo de la Fiscalización.

11.2 Materiales

Para riego de liga: rige lo especificado en el item "riego de liga"

Para la capa de concreto asfáltico: rige lo especificado en el item "carpeta de concreto asfáltico"

11.3 Método de medición

Será medido en toneladas de material aceptablemente colocado.

11.4 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba será pagado al precio unitario contractual correspondiente al item de pago "Regularización de Calzada con Mezcla Asfáltica".
Este precio y pago constituirá la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, materiales, inclusive el relleno mineral (filler), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el ítem.

Las tareas llevadas a cabo y materiales empleados en la ejecución del riego de liga serán medidas y pagadas de conformidad a lo establecido en las especificaciones del item "Riego de Liga".

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G. de Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 44 cuarenta y cuatro

MOVILIZACION

11.5 Descripción

Este ítem considera el establecimiento del contratista en la zona de la obra, el traslado del equipo y maquinarias y la instalación de campamentos y obradores, viviendas, oficinas, talleres, depósitos, laboratorios, etc., así como las labores al final de la obra, para el levantamiento de dichas instalaciones y traslado de retorno del equipo (a su sede central)

11.6 Método de medición

Este ítem cuyo monto global no deberá exceder en más del tres por ciento del monto total de la oferta, se medirá a efecto de pago, en forma global:

Se pagará después de que las máquinas y equipos considerados como "mínimo inicial "en las instrucciones a los proponentes, se hayan trasladado a la obra y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la fiscalización. Así mismo el contratista deberá presentar la evidencia de contar, a juicio exclusivo de la fiscalización, con suficiente personal residente en la obra e instalaciones para llevar a cabo la iniciación de la misma.

11.7 Forma de pago

Se pagará al precio estipulado en el contrato para el ítem de pago "movilización". Se hará de acuerdo a lo indicado en el punto referente a "método de medición".

Este pago cubrirá la totalidad de los gastos de instalación del contratista y su posterior levantamiento de campamento, siendo el precio global máximo aceptable por el mopc, el equivalente a un porcentaje del tres por ciento (3 %) del costo original de la Obra, establecido en el Contrato de Obra.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 45 cuarenta y cinco

12 INSTALACIONES y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

12.1 Descripción

A fin de apoyar la operatividad de la Fiscalización y Supervisión de la Obra, se requiere que el Contratista provea los Servicios, Instalaciones e insumos que se mencionan a continuación:

12.1.1 Para la Fiscalización de Obra

a- Alquiler de dos (2) camionetas, con cuatro puertas laterales; tracción en las cuatro ruedas; motor diesel con cilindrada mínima de 2.500 cc; aire acondicionado y equipamiento superior al Standard; el vehículo debe ser importado por la casa representante en el país y no debe tener más de dos años desde la fecha de su fabricación; el kilometraje acumulado de recorrido debe ser inferior a 30.000 km.

Estos vehículos estarán a total disposición de la Fiscalización designada por el MOPC durante la ejecución de la obra, hasta su recepción provisoria, además deberá preverse el costo de lo siguiente: una póliza de seguro contra todo riesgo más todos los gastos necesarios que involucran al funcionamiento, operación y mantenimiento del mismo con combustible para 4.000 Km. promedio por mes.

b- Alquiler de un equipo de topografía incluyendo 1 juego de nivel y mira y estación total con accesorios. Estos equipos estarán a total disposición de la Fiscalización designada por el MOPC durante la ejecución de la obra, hasta su recepción provisoria. El equipo debe estar debidamente calibrado para su uso.

c- Alquiler de instalaciones edilicias nuevas o usadas en buenas condiciones con las comodidades necesarias para la vivienda y oficina de la Fiscalización designada por el MOPC. Estas instalaciones deberán estar listas para su uso y ocupación, incluyendo el amoblamiento necesario cuando el Contratista instale su campamento-obrador o al principio de la ejecución de la obra. La ubicación y disposición de las instalaciones para los empleados de la Fiscalización deberá ser aprobado por la Fiscalización.

Las instalaciones requeridas deberán contar con una superficie mínima de 130 m2, construidos con materiales de primera calidad, debiendo contar con servicios sanitarios, agua corriente, electricidad, mobiliario mínimo para alojamiento para cinco (5) personas, tres (3) dormitorios, cocina amoblada, comedor, lugar de estar, baño con agua fría y caliente, lavadero, oficina con no menos de 18 m2.

d- Servicios de Comedor: el contratista deberá contemplar en sus costos los servicios de comedor para el personal de la Fiscalización (mínimo 5 personas), el cual deberá estar vigente a partir de la Orden de Inicio de la Obra hasta la Recepción Provisoria.

12.1.2 Para la Supervisión de Obra

a- Alquiler de una (1) camioneta, con cuatro puertas laterales; tracción en las cuatro ruedas; motor diesel con cilindrada mínima de 2.500 cc; aire acondicionado y equipamiento superior al Standard; el vehículo debe ser importado por la casa representante en el país y no debe tener más de dos años desde la fecha de su fabricación; el kilometraje acumulado de recorrido debe ser inferior a 30.000 km.

Este vehículo estará a total disposición de la Supervisión designada por el MOPC durante la ejecución de la obra, hasta su Recepción Provisoria, además deberá preverse el costo de lo siguiente: una póliza de seguro contra todo riesgo más todos los gastos necesarios que involucran al funcionamiento, operación y mantenimiento del mismo con combustible para 4.000 Km. promedio por mes.

b- Alquiler de instalaciones edilicias nuevas o usadas en buenas condiciones con las comodidades necesarias para la vivienda y oficina de la Supervisión designada por el MOPC. Estas instalaciones deberán estar listas para su uso y ocupación, incluyendo el amoblamiento necesario cuando el Contratista instale su campamento-obrador o al principio de la ejecución de la obra. La ubicación y disposición de las instalaciones para los empleados de la Supervisión deberá ser aprobado por la Fiscalización.

Las instalaciones requeridas deberán contar con una superficie mínima de 100 m2, construidos con materiales de primera calidad, debiendo contar con servicios sanitarios, agua corriente, electricidad, mobiliario mínimo para alojamiento para dos (2) personas, dos (2) dormitorios, cocina amoblada, comedor, lugar de estar, baño con agua fría y caliente, lavadero, oficina con no menos de 12 m2.

FOLIO Nº 46 cuarenta y seis

c- Alquiler de instalaciones edilicias nuevas o usadas en buenas condiciones con las comodidades necesarias para la vivienda y oficina de la Supervisión designada por el MOPC. Estas instalaciones deberán estar listas para su uso y ocupación, incluyendo el amoblamiento necesario cuando el Contratista instale su campamento-obrador o al principio de la ejecución de la obra. La ubicación y disposición de las instalaciones para los empleados de la Supervisión deberá ser aprobado por la Fiscalización.

Las instalaciones requeridas deberán contar con una superficie mínima de 100 m2, construidos con materiales de primera calidad, debiendo contar con servicios sanitarios, agua corriente, electricidad, mobiliario mínimo para alojamiento para dos (2) personas, dos (2) dormitorios, cocina amoblada, comedor, lugar de estar, baño con agua fría y caliente, lavadero, oficina con no menos de 12 m2.

d- Provisión de una (1) computadora portátil con pantalla de 15" de última generación con servicio de Internet durante todo el plazo del contrato e impresora a chorro de tinta, contemplando la provisión de una tinta color y una tinta negra más una resma de papel tipo A4 en forma mensual. Esta provisión deberá ser realizada dentro de los quince (15) días calendario contados a partir de la fecha de cobro total o parcial del anticipo financiero.

e- Servicios de Comedor: el contratista deberá contemplar en sus costos los servicios de comedor para el personal de la Supervisión (mínimo 2 personas), el cual deberá estar vigente a partir de la Orden de Inicio de la Obra hasta la Recepción Provisoria.

12.1.3 Para el Departamento de Gestión Vial

a- Provisión de una (1) máquina portátil extractora de testigos de pavimentos de hormigón o asfalto de hasta 6", con motor a gasolina de por lo menos 9 Hp, con sistema de remolque para transporte del equipo con luces, reservorio de agua de 100 lts en el remolque, caja de herramientas y accesorios para señalización. El remolque debe contar con la estructura necesaria para el desplazamiento vertical del extractor y posibilitar su uso sin necesidad de desmontarlo. Juego de repuestos de coronas diamantadas: dos (2) coronas de 4" y dos (2) coronas de 6". Esta provisión deberá ser realizada dentro de los treinta (30) días calendario contados a partir de la fecha de cobro total o parcial del anticipo financiero. El equipo deberá ser entregado montado y en funcionamiento con todo los accesorios necesarios.

12.2 Método de medición

Se efectuará la medición de los Servicios prestados conforme a la provisión del gasto mensual.

12.3 Forma de pago

Los Servicios e Instalaciones medidos conforme al Método de Medición descrito más arriba se abonarán en forma mensual en correspondencia con los servicios prestados en concepto del Item "Instalaciones y Servicios Especializados". Estos precios y pagos constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, transporte, materiales, servicios sanitarios, agua corriente y electricidad, conservación y mantenimientos de las instalaciones, equipos, licencias de radiocomunicación, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherente a dar por completado el ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. de Planificación y Proyectos

PARAGUAY TODOS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES | Presidencia de la República del Paraguay

FOLIO Nº 47. cuarenta y siete.

Guía Práctica de Señalización y Cartelería en Zona de Obras

Gabinete del Viceministro de Obras Públicas y Comunicaciones

MOPC
Enero 2010

Para coordinación de implementación comunicarse con:

Sr. Julio César Lird Pereira
Supervisor de Señalización
Celular: 0982 986028

Lic. María Elena Barboza
Unidad de Transparencia y Participación Ciudadana
Tel.: (021) 41 49 717
Email: utpc@mopc.gov.py

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. de Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 48 cuarenta y ocho

Índice

Introducción 5

Parte 1: Señalización Temporal en Obras 8

Parte 2: Cartelería 25

Bibliografía 30

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

MOPC

MOPC

FOLIO Nº 49 cuarenta y nueve

MOPC MOPC

Introducción

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones presenta la "Guía Práctica de Señalización y Cartelería en Zona de Obras", material que reúne indicaciones dirigidas a las empresas contratistas para la implementación de un sistema de seguridad vial en zonas de trabajo.

Esta iniciativa responde al interés de esta cartera de Estado, de instalar la Cultura de Seguridad Vial en la población, considerando la crisis de seguridad vial en el mundo, de la cual no estamos exentos, es más, el MOPC impulsa el Plan Nacional de Seguridad Vial que pretende generar las condiciones favorables de seguridad en las rutas. Este contexto obliga estrategias conjuntas que permitan reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil, seguro y ordenado el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento.

Por otra parte, el MOPC pretende fortalecer la Participación Ciudadana, garantizando el acceso a la información pública transparente expresada en las cartelerías dispuestas en cada una de las obras en ejecución, a fin de que la ciudadanía pueda remitir sus sugerencias, reclamos y denuncias a los espacios correspondientes.

Este material es el resultado del trabajo de un equipo multidisciplinario constituido por profesionales de distintas áreas y autoridades del MOPC, y tiene por objetivo asegurar un alto nivel de seguridad vial en el país, con la instalación oportuna y adecuada de señalizaciones reglamentarias y cartelerías informativas útiles para el usuario, en un momento en que están en ejecución un volumen importante de obras viales de mediana y gran envergadura en todos los departamentos del país.

El MOPC alienta a que las organizaciones del sector privado acojan estas medidas preventivas en zonas de obras, como normas básicas y fundamentales para proteger la vida de los usuarios y de los constructores y las instalen con la mayor celeridad posible.

Efrain Alegre Sasiain
Ministro

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos Sociales

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

FOLIO Nº
50
cincuenta.

MOPC

Parte 1:

Señalización Temporal en Obras

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 52 cincuenta y dos

Señalización Temporal en Obras

I. Generalidades

Cuando se ejecutan trabajos de construcción, rehabilitación y mantenimiento de una determinada ruta o en zona adyacente a la misma, se presentan condiciones especiales que afectan la circulación de vehículos y personas.

Dichas situaciones deberán ser atendidas especialmente, estableciendo normas y medidas técnicas apropiadas, que se incorporan al desarrollo del proyecto vial cualquiera sea su importancia o magnitud, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil, seguro y ordenado el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento por la ruta.

Los dispositivos para la regulación del tránsito deberán: ubicarse antes del inicio de la obra, permanecer durante la ejecución de la misma y serán retiradas una vez terminadas las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando las operaciones se realicen por etapas, deberán permanecer en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes y ser removidas o cubiertas las que no sean requeridas.

El uso de franjas u otras figuras geométricas, de color contrastante, encima o alrededor de cualquier señal, con la intención de hacerla más llamativa, distrae la atención del mensaje e impide la uniformidad y simplicidad del diseño.

II. Señales verticales preventivas

Tienen por objeto advertir a los usuarios de la vía sobre los peligros potenciales existentes en la zona debido a intervenciones que afectan el tránsito teniendo como consecuencia un cierre parcial o total del camino. Las señales preventivas deberán ubicarse en un espacio anterior suficiente al lugar de inicio de la obra.

Las señales preventivas tendrán forma de rombo y sus colores serán naranja para el fondo y negro para los símbolos, textos, flechas y orlas. Tendrán un tamaño mínimo de 1,20 m x 1,20 m y serán de chapa galvanizada con capacidad de mantenerse en forma correcta ante cargas de viento.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 82 cincuenta y dos.

Según sea el tiempo de duración de la intervensión, serán fijadas a partes o a estructuras móviles. Cuando se requiera señales preventivas con texto, su forma será rectangular. Las letras del mensaje serán de una altura mínima de 15 cm.

Las señales se colocarán de manera que lleven sus mensajes en la forma más efectiva de acuerdo con el diseño y alineación de la carretera. Estarán ubicadas de tal forma que el conductor/a tenga suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Como regla general, se instalarán del lado derecho de la carretera. Donde sea necesario un énfasis adicional, se colocarán señales similares en ambos lados de la calzada.

Las señales deben ser visibles bajo toda condición climática, durante todo el día, especialmente al anochecer y al amanecer, momentos en que la luz es limitada.

III. Zona de Obras en ruta

Una zona de obras en ruta está compuesta por las áreas o sectores mostrados en la Figura 1 y detallados a continuación.

1. Área de Advertencia

En esta área se debe advertir a los usuarios la situación que la ruta presenta más adelante, proporcionando suficiente tiempo a los conductores para modificar su patrón de conducción (velocidad, atención, maniobras, etc.) antes de entrar a la zona de transición.

2. Área de Transición

Es el área donde los vehículos deben abandonar la/s calzada/s ocupadas por las obras. Esto se consigue generalmente con canalizaciones o angostamientos suaves, delimitados por conos, tambores u otro de los dispositivos especificados en la Sección IV, Numeral 8.

3. Área de Trabajos

Es aquella zona cerrada al tránsito donde se realizan las actividades requeridas por las obras, en su interior operan los trabajadores, equipos y se almacenan los materiales.

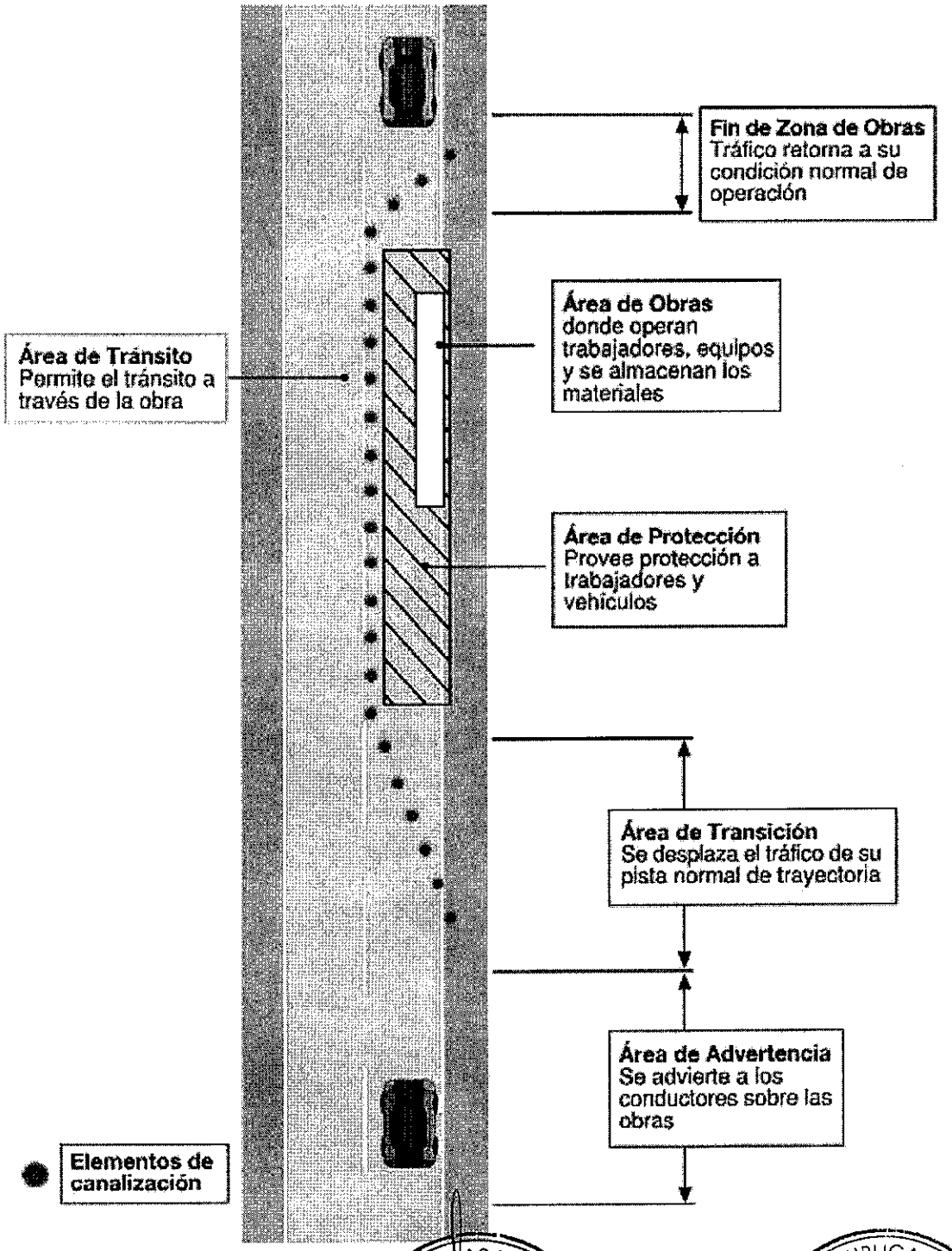
4. Área de Tránsito

Es la parte de la ruta a través de la cual el tránsito es conducido.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS REPUBLICA DEL PARAGUAY
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Unidad de Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 53 cincuenta y tres.

Figura 1
Zona de Obras en Ruta



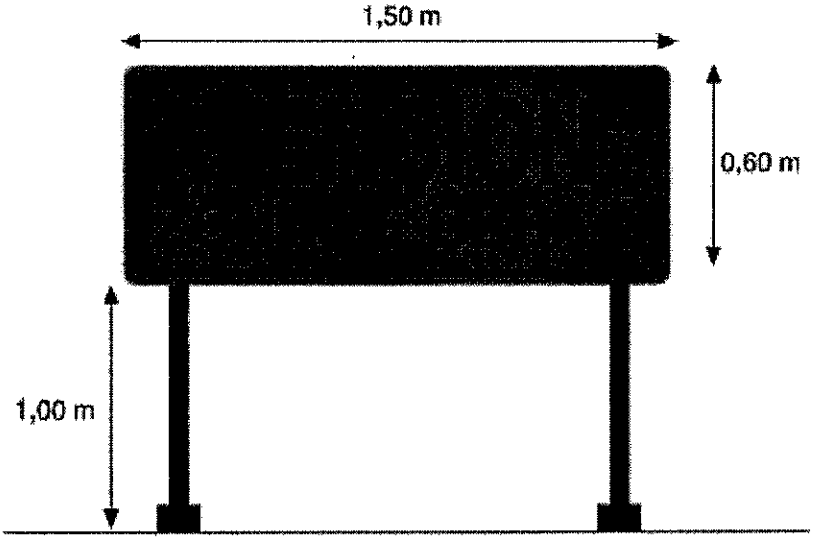
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. de Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 54 cincuenta y cuatro

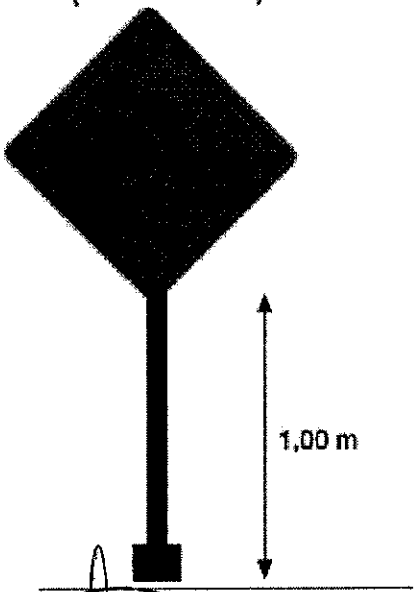
IV. Señalización en Zona de Obra

Estas señales, para su uso nocturno, deberán tener elementos reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

1. Primera señal de advertencia (móvil):
Inicio zona de advertencia. Debe estar colocada de 400m a 100m de la señal de inicio de obra, según el tipo de ruta y velocidad.



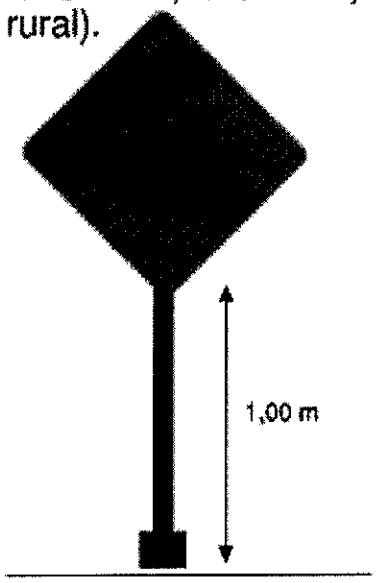
2. Señal de hombres trabajando (móvil):
Debe estar colocada de 300 m a 0,75 m de la señal de obra, según el tipo de ruta y velocidad. Dimensión: 0,75 cm x 0,75 cm (zona urbana), 1,20 m x 1,20 m (zona rural).



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

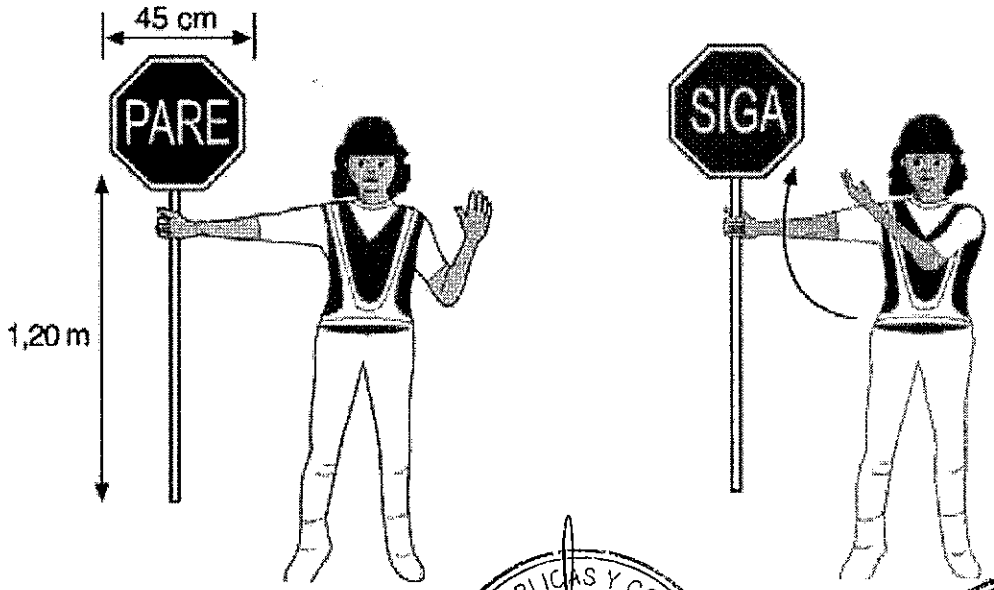
FOLIO Nº 85 cincuenta y cinco

3. Señal de Banderillero (móvil):
Debe estar colocada de 200 m a 50 m de la señal de inicio de obra, según el tipo de ruta y velocidad. Dimensión: 0,75 cm x 0,75 cm (zona urbana), 1,20 m x 1,20 m (zona rural).



4. Banderillero
Se utilizarán paletas, de madera, plástico u otros materiales livianos, que tienen la misma forma de la señal restrictiva de "**PARE**".
La paleta contiene los mensajes de "**PARE**" en una y de "**SIGA**" en la otra cara, según se indica en la figura de abajo.

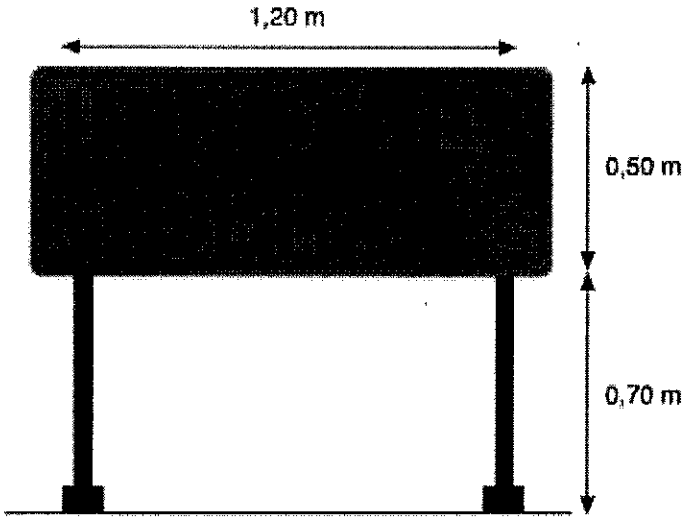
El fondo de la cara "**PARE**" será de color rojo con letras y bordes blancos y el fondo de la cara "**SIGA**" será de color verde con letras y bordes blancos. El banderillero deberá usar chaleco reflectivo.



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 56 cincuenta y seis

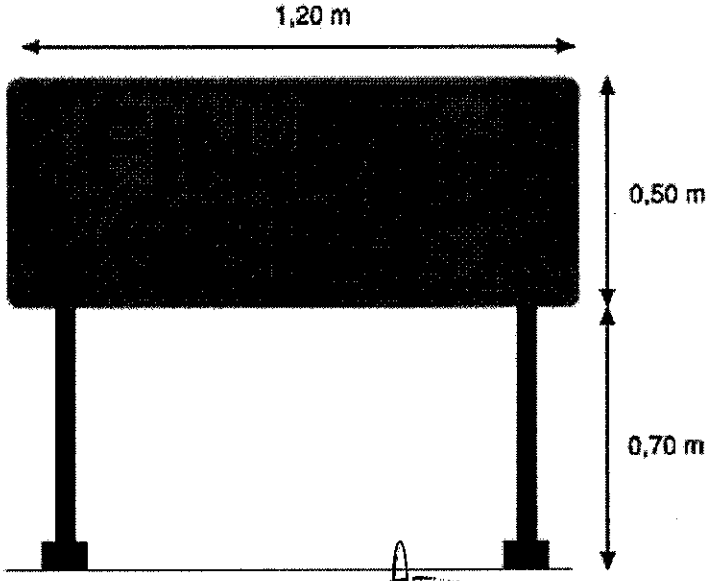
5. Señal de Inicio de Obra



A partir de la señal de **Inicio de Obra**, se tendrá una zona de protección o seguridad de 100m a 25m, según el tipo de ruta y velocidad.

6. Señal de Fin de Obra

Se colocará donde termina la zona de trabajo en obra, según el esquema presentado en la pág.17 (Figura 2).

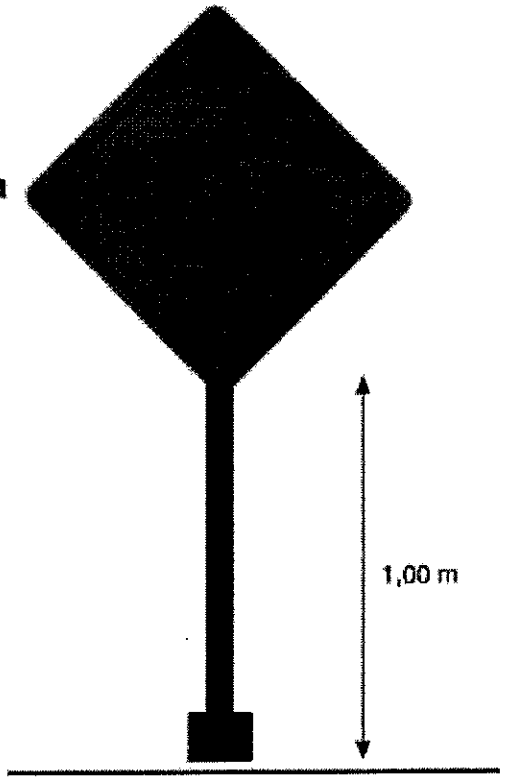


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

Observación: En rutas de doble sentido, en el sentido contrario se utilizarán las siguientes señales, respetando las mismas distancias.

- **Atención Zona de Obras**
- **Hombres Trabajando**
- **Señal de Banderillero**
- **Banderillero**

7. Señal de Máquinas en pista



Esta señal se debe utilizar cuando existan máquinas trabajando en el lugar de la obra, y serán colocadas debidamente de acuerdo a la necesidad.

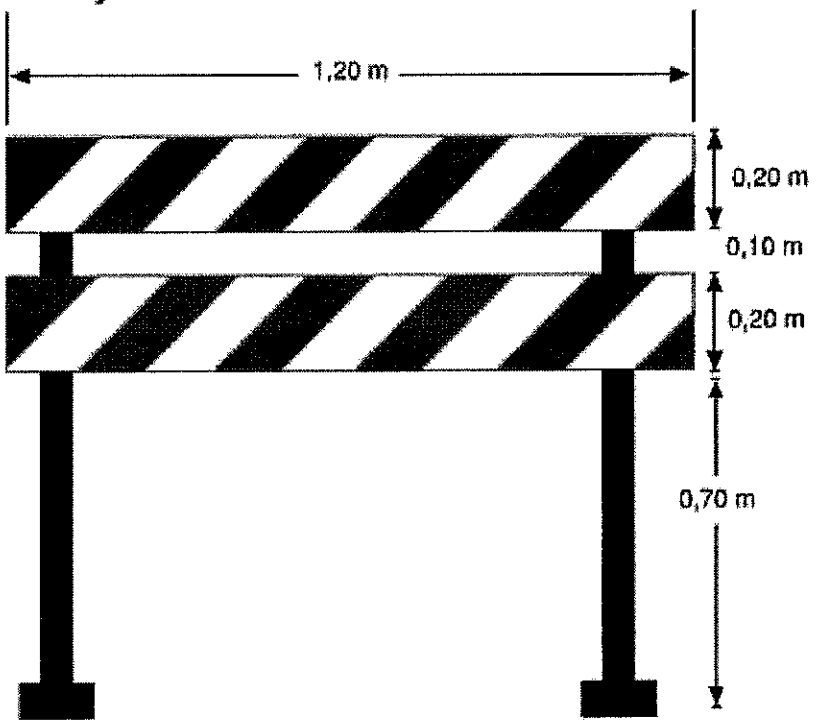
8. Barreras y elementos para canalizar el tránsito
La función de las barreras y elementos para canalizar el tránsito (conos, tambores, delineadores) es la de advertir y alertar a los conductores de los peligros causados por las actividades de construcción dentro de la calzada o cerca de ella, con el objeto de dirigirlos a través de la zona de peligro. Las barreras y elementos para canalizar el tránsito habilitarán una transición gradual en la que se reduce el ancho de la ruta.

Estos elementos deberán poseer características tales que no ocasionen daños a los vehículos que lleguen a impactarlos.

FOLIO Nº 88 cincuenta y ocho

8.1. Barreras

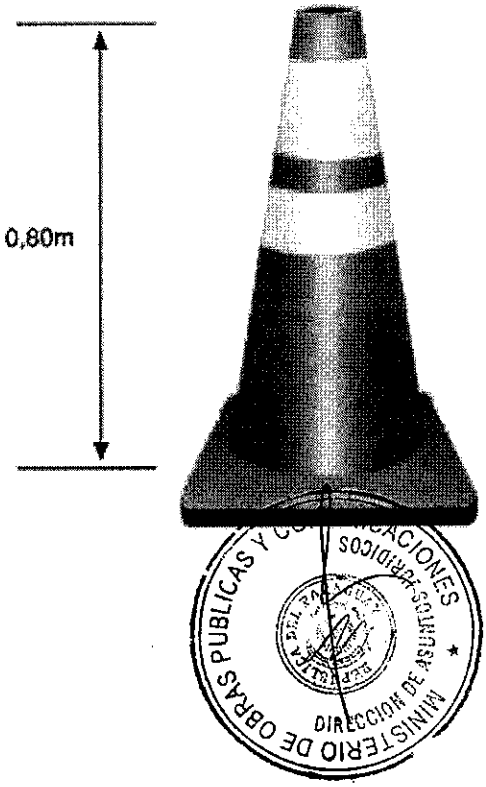
Las franjas de las barreras serán alternadamente blancas y naranja con una inclinación hacia debajo de 45 grados. Las franjas deben ser reflectantes y visibles.



8.2 Conos

Los conos de tránsito deberán tener 0,80 m de alto, con la base más ancha y con contrapeso.

Para uso nocturno deberán ser reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad, (cintas reflectivas).



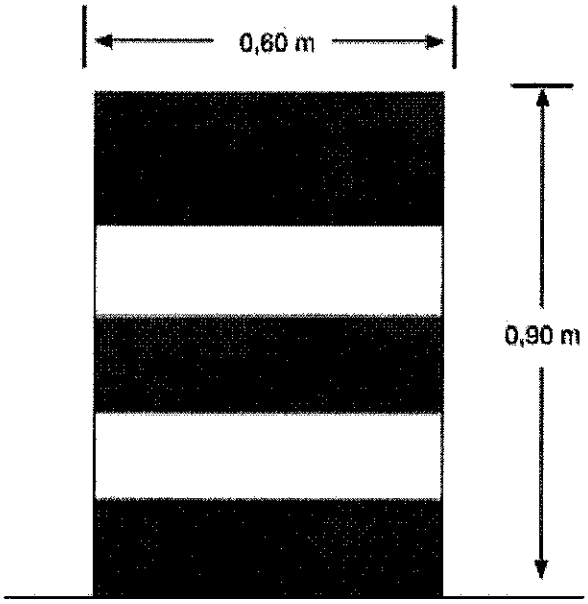
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS
Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 59 cincuenta y nueve.

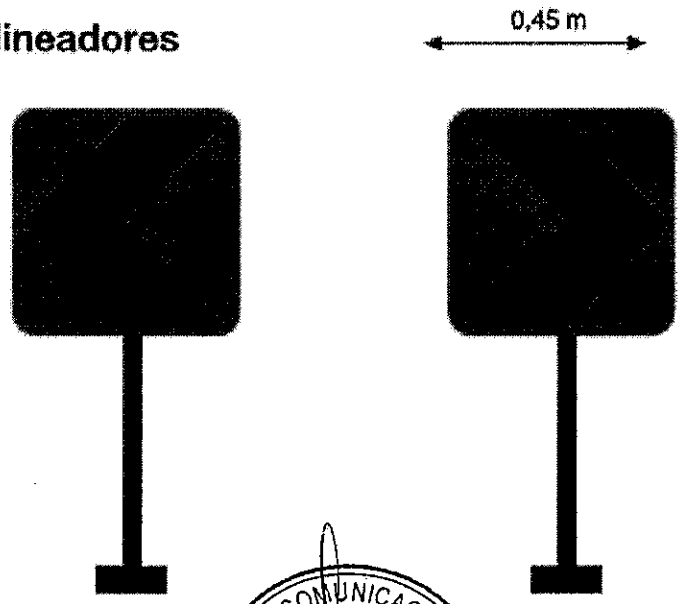
8.3 Tambores

Los tambores son generalmente de metal, puestos de pie, constituyen un método conveniente para canalizar el tránsito. El color de los tambores deberá estar en concordancia con el de las barreras, naranja y blanco. Las franjas circunferenciales horizontales naranja serán de 0,20 m.

Para uso nocturno deberán ser reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.



8.4 Delineadores

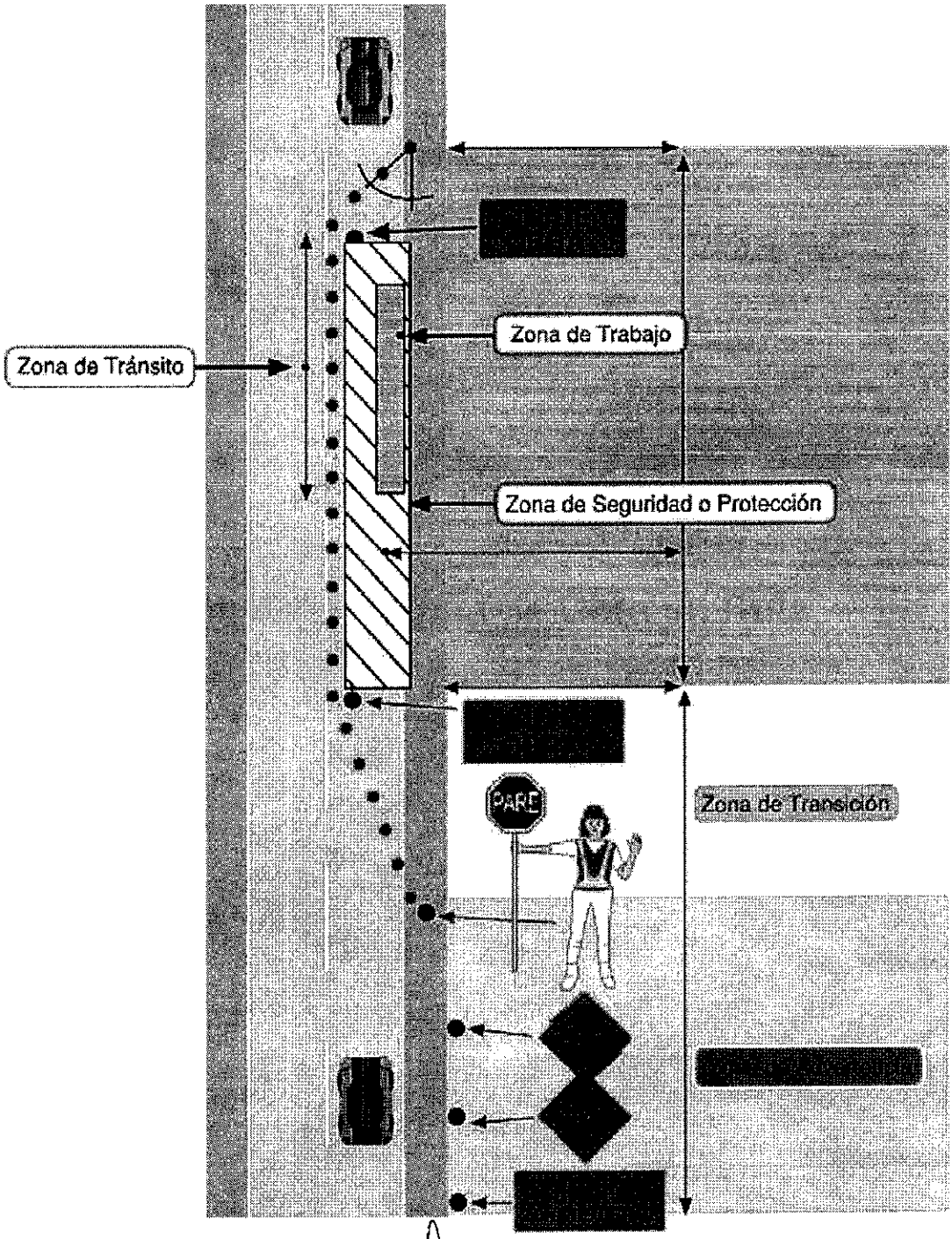


MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Pid. Ejecución y Proyectos

FOLIO Nº 60 sesenta

[redacted] Figura 2

Señalización de una Zona de Obra en Ruta



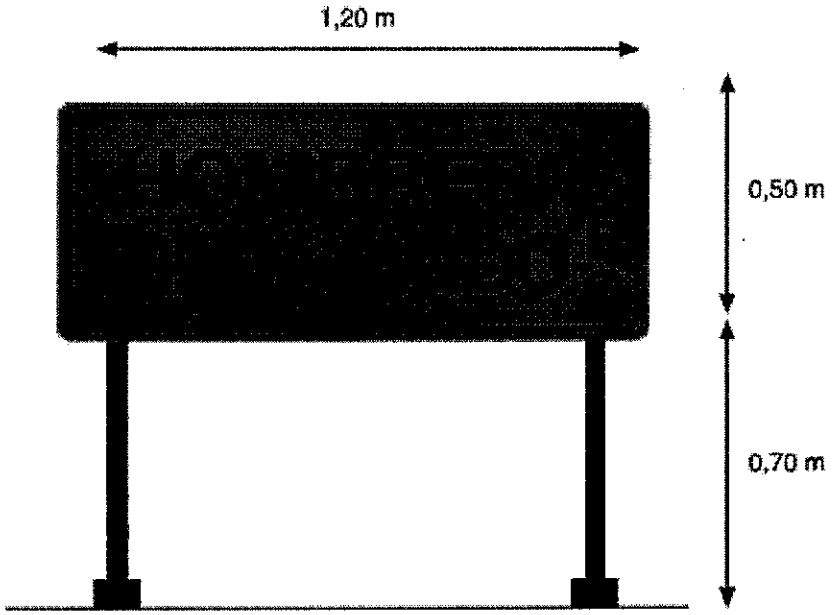
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

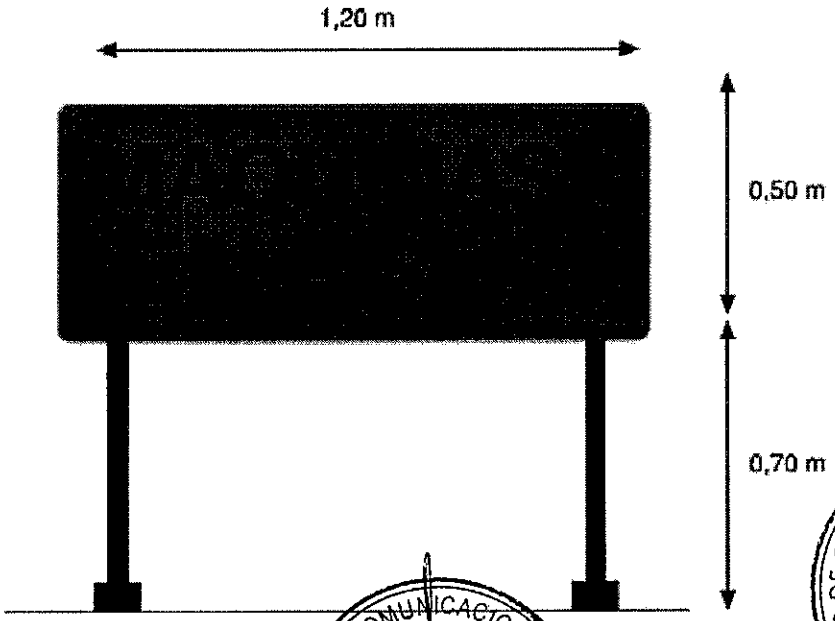
FOLIO Nº 63 sesenta y uno

VI. Otros carteles de señalización de zona de obras de acuerdo a la necesidad y tipo de obra

Estos tendrán las mismas dimensiones y características de la indicada abajo. No deben tener más de dos (2) líneas de texto.

En caso de necesidad de señales con otro texto debido al tipo de obra, éstas se harán respetando la uniformidad de medidas mínimas y los colores establecidos por esta Guía.





MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

FOLIO Nº 62 sesenta y dos

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS
REPÚBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. de Planificación y Proyectos
REPÚBLICA DEL PARAGUAY

FOLIO Nº 63 sesenta y tres

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
64
sesenta
y cuatro

[redacted]

[redacted]

[redacted]

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 65 sesenta y cinco

VII. Donde colocar las señales
Serán instalados con criterios de seguridad vial, a lo largo de los tramos en ejecución, en los diferentes frentes de trabajo, con maquinarias y equipos viales y en lugares de recapado, banquinas, alcantarillas, puentes, drenaje, empastado, etc.

VIII. Cantidad de señales
Para cada caso, se hará un relevamiento con la finalidad de determinar el tipo y la cantidad de carteles necesarios.

IX. Responsabiliad de ubicación de señales
Es competencia del Contratista establecer la responsabilidad de la instalación de las señales en las obras que se realicen en la ruta o zonas adyacentes a la misma.

X. Coordinación
Estará a cargo de la Fiscalización contratada para el efecto y la supervisión de obras del MOPC.

XI. Supervisión de Señalización
Estará a cargo del Sr. Julio César Lird Pereira.
La metodología de supervisión consistirá en un proceso de monitoreo contínuo de las zonas de obras por parte del supervisor, quien estará autorizado para verificar la ubicación de las señalizaciones y cartelerías, brindando orientaciones y recomendaciones a la empresa contratista y a la empresa fiscalizadora para su cumplimiento.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 66 sesenta seis

MOPC

Parte 2:

Cartelería

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS
REPUBLICA DE PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 67 sesenta y siete

Cartelería

A. Tipo de carteles

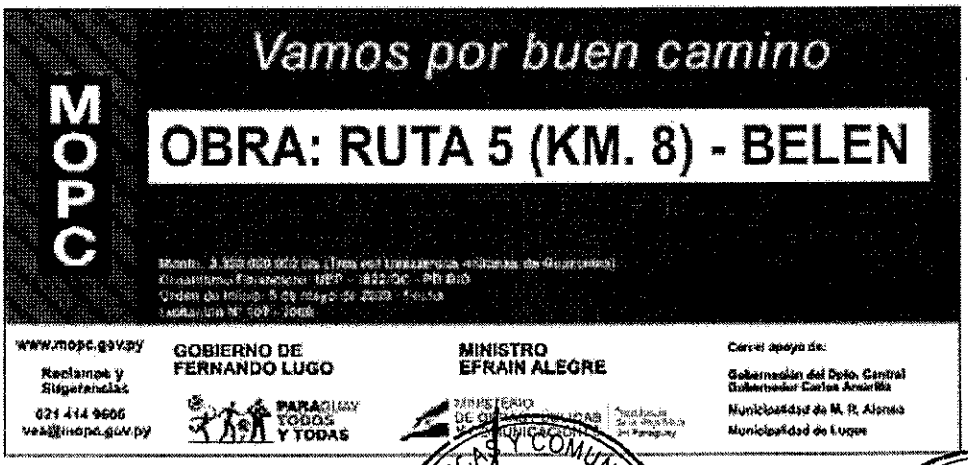
a. Cartel Zona de Obras:

Carteles de señalización fijos en vinilona con base de chapa serán utilizados durante la ejecución de las obras.

Especificaciones: Cartel bastidor en chapa galvanizada, de 4m x 2m con tela impresa a un lado full color adherido a la base. Perímetro de cartel y costilla cada 1 metro de 30 x 30 mm, sujeto a dos caños galvanizados, sujetado con base de hormigón.

b. Cartel MOPC del Proyecto:

Son carteles que contendrán todos los datos del Proyecto, los constructores, fiscalizadores y otros datos a fin de informar a la comunidad y facilitar la transparencia. Especificaciones idénticas a la anterior.



MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 68 sesenta y ocho

c. Cartel obra culminada:
Carteles de señalización fijos en chapa galvanizada. Reemplazarán a los carteles Zona de Obras una vez que las obras estén concluidas.

Especificaciones: Cartel bastidor en chapa galvanizada nro.18 de 4m x 2m con adhesivo full color a una cara con perímetro de cartel y costilla cada 1 metro de 30mm x 30 mm, sujeto a dos caños galvanizados, sujetado con base de hormigón.

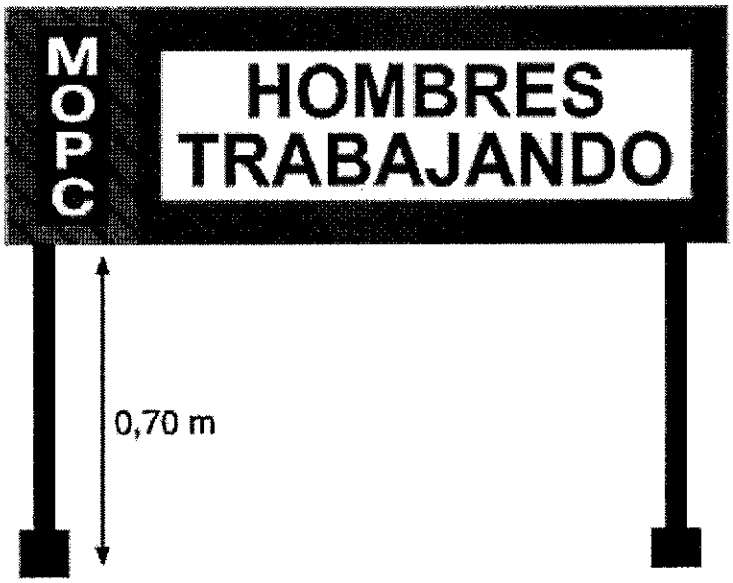
d. Carteles del Préstamo
Son carteles que contendrán toda la información del Proyecto que está especificado en los contratos de Préstamos. Especificaciones idénticas a la anterior.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 69 sesenta y nueve

e. Carteles móviles:
Serán instalados para garantizar la seguridad vial. Existirán dos tipos: a) los instalados por el MOPC (en obras financiadas con fondos propios) con los logos de la campaña "Vamos por buen camino", y b) los que serán instalados por las Contratistas de acuerdo a sus contratos. Los carteles de señalización móviles del MOPC tendrán las siguientes especificaciones técnicas:

Hombres Trabajando, en formato rectangular de 1,20m x 0,50m, a full color y fondo anaranjado, en chapa galvanizada 16 (confeccionada en chapa enteriza), soportada por un caño cuadrado de 25 mm x 25 mm, con pared de 2 mm, como mínimo, con una base para mantenerla de pie y para fácil movilidad. Esta base deberá tener un peso considerable y ser preferentemente de metal para que los carteles no sean fácilmente tumbados por la acción del viento.



A. Donde colocar los carteles

1. Cartel Zona de Obras:
Será colocado al inicio y al final de las zonas de ejecución de las obras, y en la cercanía de los centros poblados conectados por la vía.

2. Cartel MOPC del Proyecto y Cartel del Préstamo
Será colocado en lugares donde la gente se reúne naturalmente, como paradas de colectivos, lugares de descanso, etc.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES DIRECCION DE ASUNTOS JURIDICOS
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. de Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 70 setenta

Que es competencia de este Ministerio adoptar las medidas de seguridad referente a la circulación en las rutas nacionales que sean necesarias para resguardar la integridad física del ciudadano y la prevención de accidentes viales de acuerdo a la Ley Nº 167/93, Artículo 24.

Que de acuerdo al parecer de la Dirección de Asuntos Jurídicos de esta Secretaría de Estado, según Dictamen D.A.J. Nº 1.547/2009, corresponde la aprobación de la Guía Practica de Señalización y Cartelería en zona de Obras.

POR TANTO; en uso de sus atribuciones legales,

EL MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

R E S U E L V E:

Art. 1°.- Aprobar la "Guía Practica de Señalización y Cartelería en zona de obras".

Art. 2°.- Que las organizaciones del sector privado utilicen estas medidas preventivas en zonas de obras, como normas básicas y fundamentales para proteger la vida de los usuarios y de los constructores y las instalen con la mayor celeridad posible.

1

RESOLUCIÓN N° 1302

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

"Bicentenario de la Independencia Nacional: 1811 – 2011"

POR LA CUAL SE APRUEBA LA "GUIA PRACTICA DE SEÑALIZACION Y CARTELERIA EN ZONA DE OBRAS".

Art. 3°.- Se proveerá de una copia digital de la "Guía Practica de Señalización y Cartelería en Zona de Obras" a las empresas vinculadas contractualmente con este Ministerio.

Art. 4°.- Se responsabiliza a la Dirección de Vialidad de este Ministerio de la aplicación y cumplimiento de la presente Resolución.

Art. 5°.- Comunicar a quienes corresponda y cumplido, archivar.

Pedro Vera Duarte
Jefe de Despacho General
M.O.P.C.

EFRAÍN ALEGRE SASIAIN
Ministro

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos