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

## ADDENDA N° 3

Asunción, 27 de setiembre de 2010

1. **En el numeral CGC 10.4.3 de la Sección VII – Condiciones Especiales del Contrato.**

**Donde dice:**

El cuadro de coeficientes de ajustes para los diferentes ítems o grupos de ítem del Contrato, será definido a la firma del contrato.

**Debe decir:**

El cuadro de coeficientes de ajustes para los diferentes ítems o grupos de ítem del Contrato, será según lo establecido en el Anexo N° 2 al contrato.

2. **En la Sección VIII – Formularios del Contrato, se agrega Anexo N° 2 al Contrato, el cual se adjunta a la presente como Anexo 1 a la Addenda N° 3.**

3. **En la Sección V "ALCANCE DE LAS OBRAS". Punto 1. "DESCRIPCION DE LAS OBRAS":**

**Donde dice:**

Este trabajo consistirá en la pavimentación tipo empedrado además de las obras de drenaje necesarias, obras complementarias, entre otros, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, en lugares indicados en los Planos y/u Ordenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones estipulados.

**Debe decir:**

Las obras incluidas en el presente Llamado a Licitación responden principalmente a las necesidades mínimas para atender requerimientos de seguridad y serviciabilidad de los tramos ejecutados, adecuados a la disponibilidad presupuestaria existente, según convenio suscrito entre el MOPC y la ITAIPÚ Binacional.

### 1.1. OBRA 1: MEJORAMIENTO DEL TRAMO CARRETERO RUTA N° 10 CALLE 6000 (EMPALME RUTA 3) - SALTO DEL GUAIRÁ. TRAMO I: CALLE 6000 (EMPALME RUTA 3) - CRUCE CARUMBEY

Este tramo se inicia en la progresiva 170+640 (GPS Lat: 24°35'123'S, GPS Long: 56°24.027'W) correspondiente al empalme con la Ruta Nacional N° 3 "Gral. Elizardo Aquino", hasta la progresiva N° 352+100 (GPS Lat: 24°15.593'S; GPS Long: 54°49.816'W) correspondiente al final del tramo ejecutado con financiamiento del BNDES, aproximadamente 700 m antes del cruce Carumbey, en el empalme de la Ruta Nacional N° 10 "Las Residentas" con la Supercarretera de Itaipú.

Se contempla la ejecución de los presentes ítems de obra:

- Bacheos superficial y profundo: siendo la profundidad de la reparación, la necesaria para atender la causa del deterioro.
- Fresado y Reposición de Carpeta de Concreto Asfáltico: previsto en aquellos tramos con ahuellamientos pronunciados. Para ahuellamientos mayores a 15 mm y menores a 40 mm se prevé el fresado que permita una reposición de carpeta de 4 cm de espesor. Para ahuellamientos mayores a 40 mm, se prevé el fresado que permita una reposición de carpeta de 6 cm de espesor.
- Riego de Liga.
- Microaglomerado en frio de 12 mm de espesor.
- Sellado de Fisuras.
- Señalización Horizontal.
- Señalización Vertical.
- Mojones de Kilometraje.
- Movilización.
- Instalaciones y Servicios Complementarios.

## 1.2. OBRA 2: MEJORAMIENTO DEL TRAMO CARRETERO RUTA Nº 10 CALLE 6000 (EMPALME RUTA 3) - SALTO DEL GUAIRÁ. TRAMO II: CRUCE CARUMBEY - SALTOS DEL GUAIRÁ.

Este tramo se inicia en la progresiva 352+100 (GPS Lat: 24°15.593'S; GPS Long: 54°49.816'W) correspondiente al final del tramo ejecutado con financiamiento del BNDES, aproximadamente 700 m antes del cruce Carumbey y termina en la progresiva 412+001 (GPS Lat: 24°04.318'S; GPS Long: 54°18.837'W), pasando el puente sobre el Arroyo Piratiy antes de la ciudad de Saltos del Guairá. Además se contempla el pavimento correspondiente a la rotonda ubicada en el cruce Carumbey, más aproximadamente 50 m sobre la supercarretera correspondiente al punto con coordenadas geográficas: GPS Lat: 24°15.628'S; GPS Long: 54°49.459'W, correspondiente al fin de la Obra 3 MEJORAMIENTO DEL TRAMO CARRETERO HERNANDARIAS - CRUCE CARUMBEY (EMPALME RUTA Nº 10).

Se contempla la ejecución de los presentes ítems de obra:

- Bacheos superficial y profundo: siendo la profundidad de la reparación, la necesaria para atender la causa del deterioro.
- Riego de Liga.
- Microaglomerado en frio de 12 mm de espesor.
- Carpeta de concreto asfáltico para refuerzo de banquina en zona de control de la policía caminera.
- Sellado de Fisuras.
- Señalización Horizontal.
- Señalización Vertical.
- Mojones de Kilometraje.
- Barandas Metálicas.
- Barandas de Hormigón.
- Provisión de mezcla asfáltica conforme a descripción presentada más abajo.
- Movilización
- Instalaciones y Servicios Complementarios

En esta obra se ha incluido la provisión de mezcla asfáltica para la ejecución de trabajos en la ciudad de Saltos del Guairá, los cuales incluyen:

1. Pavimentación asfáltica sobre empedrado en el Acceso al Aeropuerto
2. Recapado de la Avenida Paraguay
3. Pavimentación asfáltica sobre empedrado de varias calles transversales a la Avda. Paraguay.

Sin bien está previsto que la ejecución de las obras sea realizada por equipos y personal del MOPC, se presenta una breve reseña de cada uno de los tramos:

### Pavimentación asfáltica sobre empedrado en el Acceso al Aeropuerto

Este tramo se inicia en la intersección de la Avda. Paraguay con la Avda. Bernardino Caballero y termina en la entrada al Aeropuerto con una longitud de 6,8 Km. La travesía tiene las siguientes particularidades: de la Prog. 0+000 a 0+200 es una

doble Avda. (Avda. Bernardino Caballero) con 8,00 de ancho en ambas calzadas, de la prog. 0+200 a la Prog. 0+700, es de calzada simple y de 8,00 m. de ancho, de la prog. 0+700 a la prog. 6+800 (entrada al Aeropuerto) con calzada de 6,00 m. de ancho, con calzada tipo empedrado en buen estado.

**Recapado de la Avenida Paraguay**

Se inicia en la intersección de ésta con la Avda. Bernardino Caballero y termina en la intersección de la misma con la Avda. itaipu. Esta Avda. de doble calzada es la principal de la ciudad de Saltos del Guairá con una longitud de 1,5 km y 9,00 de ancho, actualmente asfaltada y en mal estado, con mucha frecuencia de baches.

**Pavimentación asfáltica sobre empedrado de varias calles transversales a la Avda. Paraguay.**

Calles empedradas ubicadas transversalmente a la Avda. Paraguay con un ancho de 8,00m y en general en buen estado. La longitud total considerada es de 2.400 m.

## 1.3. OBRA 3: MEJORAMIENTO DEL TRAMO CARRETERO HERNANDARIAS - CRUCE CARUMBEY (EMPALME RUTA N° 10).

Este tramo se inicia en la progresiva 19+920 (GPS Lat: 25°24.435'S; GPS Long: 54°37.788'W) a unos 200 m de la Rotonda a Hernandarias, hasta la progresiva N° 171+050 (GPS Lat: 24°15.628'S; GPS Long: 54°49.459'W) ubicado sobre la Supercarretera a unos 50 metros antes de la rotonda ubicada en el cruce Carumbey, en el empalme con la Ruta Nacional N° 10 "Las Residentas".

Se contempla la ejecución de los presentes ítems de obra:

- Bacheos superficial y profundo: siendo la profundidad de la reparación, la necesaria para atender la causa del deterioro.
- Riego de Liga
- Microaglomerado en frio de 12 mm de espesor.
- Carpeta de concreto asfáltico para refuerzo de banquina en zona de control de la policía caminera.
- Sellado de Fisuras
- Señalización Horizontal
- Señalización Vertical
- Mojones de Kilometraje
- Barandas Metálicas
- Barandas de Hormigón
- Reconformación de talud en banquinas en tramos con descalce del talud de las banquinas.
- Movilización
- Instalaciones y Servicios Complementarios

## 1.4. PROYECTO 4 - OBRA: RECAPADO DEL TRAMO CARRETERO SUPERCARRETERA. TRAMO: PTO. PTE. FRANCO - ENTRADA ITAIPÚ.

Este tramo se inicia en la progresiva 0+000 (GPS Lat: 25°33.110'S; GPS Long: 54°36.207'W), ubicada a aproximadamente 580 metros de la intersección de la Supercarretera con la Avda. Bernardino Caballero, en las cercanías del puente sobre el Arroyo Saltito, en el camino que dirige al Puerto de Pte. Franco, hasta la progresiva N° 16+550 (GPS Lat: 25°26.072'S; GPS Long: 54°38.227W), ubicada aproximadamente a 700 m antes de la caseta de Acceso a la ITAIPU Binacional.

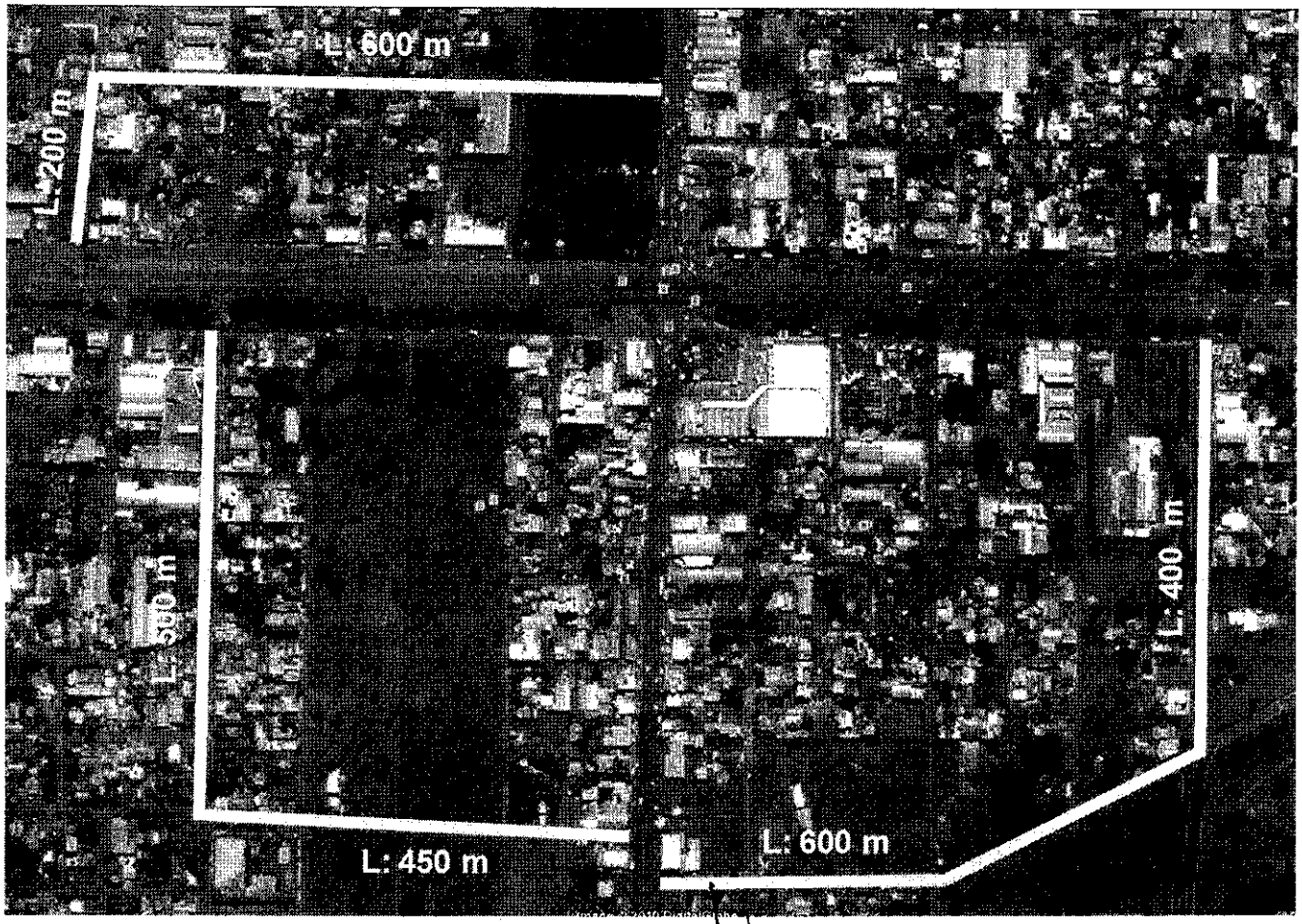
A diferencia de los otros tramos, incluidos en el presente estudio, este consta de carriles de circulación separados por un separador central. El ancho de la calzada en cada sentido es variable, entre 7 a 10 m, contando en algunos tramos con dársenas para estacionamiento de vehículos.

Se contempla la ejecución de los presentes ítems de obra:

- Bacheo superficial: siendo la profundidad de la reparación, la necesaria para atender la causa del deterioro.
- Carpeta de Concreto Asfáltico para recapado.
- Riego de Liga
- Reposición de Cordón de Hormigón
- Sellado de Fisuras
- Señalización Horizontal
- Señalización Vertical

- Mojones de Kilometraje
- Barandas metálicas
- Pavimentación Asfáltica sobre empedrado de intercambiadores de Empalme Ruta VII
- Riego de Liga
- Regularización de calzada con mezcla asfáltica
- Señalización Horizontal
- Señalización Vertical
- Movilización
- Instalaciones y Servicios Complementarios
- Fresado de Carpeta de concreto asfáltico para aquellos tramos con ahuellamientos o deformaciones.

En esta obra se hará, la pavimentación asfáltica sobre empedrado de intercambiadores para el empalme de la Supercarretera de Itaipú con la Ruta Nacional N° 7, conforme a la planta general presentada a continuación:




Las obras de drenaje contemplan la ampliación de sumideros existentes y colocación de alcantarillas tubulares de hormigón armado, de conformidad a los planos a fin de dar solución a la insuficiencia del drenaje en las progresivas:

1. 2+700
2. 6+800
3. 8+550

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACIÓN
U.O.C.

**4. <u>En la Sección V "ALCANCE DE LAS OBRAS". Punto 3. "LISTA DE CANTIDADES"</u>:**

**<u>Donde dice:</u>**

**Código de catálogo: 72131701-012**

**<u>OBRA 1</u>**

| Item | Descripción | Unidad | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Bacheo Superficial | tn | 4.359 |
| 2 | Bacheo Profundo | m3 | 259 |
| 3 | Fresado de Carpeta de Concreto Asfáltico | tn | 12.606 |
| 4 | Reposición de Carpeta de Concreto Asfáltico | m3 | 6.204 |
| 5 | Riego de Liga | lt | 78.763 |
| 6 | Microaglomerado | m2 | 196.665 |
| 7 | Sellado de Fisuras | kg | 33.416 |
| 8 | Señalización Horizontal | m2 | 65.475 |
| 9 | Señalización Vertical | m2 | 100 |
| 10 | Mojones de Kilometraje | un | 10 |
| 11 | Movilización | gl | 1 |
| 12 | Instalaciones y Servicios Complementarios | gl | 1 |

**<u>OBRA 2</u>**

| Item | Descripción | Unidad | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Bacheo Superficial | tn | 3.776 |
| 2 | Bacheo Profundo | m3 | 2.659 |
| 3 | Riego de Liga | lt | 13.186 |
| 4 | Microaglomerado | m2 | 156.000 |
| 5 | Carpeta de concreto asfáltico | m3 | 60 |
| 6 | Sellado de Fisuras | kg | 13.567 |
| 7 | Señalización Horizontal | m2 | 27.000 |
| 8 | Señalización Vertical | m2 | 800 |
| 9 | Mojones de Kilometraje | un | 60 |
| 10 | Barandas Metálicas | ml | 800 |
| 11 | Barandas de Hormigón | ml | 20 |
| **12** | **Recapado de la Avda. Paraguay** | | |
| 12,4 | Provisión de Mezcla Asfáltica | m3 | 1.100 |
| **13** | **Pav. asf. s/ empedrado Acceso al Aeropuerto** | | |
| 13,3 | Provisión de Mezcla Asfáltica | tn | 3.300 |
| **14** | **Pav. asf. s/ empedrado calles adyacentes a la Avda. Paraguay** | | |
| 14,3 | Provisión de Mezcla Asfáltica | tn | 1.450 |
| 15 | Movilización | gl | 1 |
| 16 | Instalaciones y Servicios Complementarios | gl | 1 |

## OBRA 3

| Item | Descripción | Unidad | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Bacheo Superficial | tn | 9.528 |
| 2 | Bacheo Profundo | m3 | 1.311 |
| 3 | Riego de Liga | lt | 41.285 |
| 4 | Microaglomerado | m2 | 369.360 |
| 5 | Carpeta de concreto asfáltico | m3 | 30 |
| 6 | Sellado de Fisuras | kg | 33.582 |
| 7 | Señalización Horizontal | m2 | 64.125 |
| 8 | Señalización Vertical | m2 | 1.000 |
| 9 | Mojones de Kilometraje | un | 151 |
| 10 | Barandas Metálicas | ml | 4.200 |
| 11 | Barandas de Hormigón | ml | 40 |
| 12 | Reconformación de talud en banquinas | m3 | 5.000 |
| 13 | Movilización | gl | 1 |
| 14 | Instalaciones y Servicios Complementarios | gl | 1 |

## OBRA 4

| Item | Descripción | Unidad | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Bacheo Superficial | tn | 10.158 |
| 2 | Carpeta de Concreto Asfáltico | m3 | 14.426 |
| 3 | Riego de Liga | lt | 233.715 |
| 4 | Reposición de Cordón de Hormigón | m | 5.000 |
| 5 | Sellado de Fisuras | kg | 746 |
| 6 | Señalización Horizontal | m2 | 15.300 |
| 7 | Señalización Vertical | m2 | 300 |
| 8 | Mojones de Kilometraje | un | 17 |
| 9 | Barandas metálicas | m | 1.000 |
| **10** | **Pavimentación Asfáltica sobre empedrado de intercambiadores de Empalme Ruta VII** | | |
| 10,1 | Riego de Liga | m2 | 16.200 |
| 10,2 | Regularización de calzada con mezcla asfáltica | lt | 2.430 |
| 10,3 | Señalización Horizontal | tn | 1.350 |
| 10,4 | Señalización Vertical | m2 | 150 |
| 11 | Movilización | gl | 1 |
| 12 | Instalaciones y Servicios Complementarios | gl | 1 |

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
U.O.C.

Ministerio de Obras Públicas
y Comunicaciones

**Debe decir;**

**Código de catálogo: 72131701-012**

**OBRA 1**

| Item | Descripción | Unidad | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Bacheo Superficial | tn | 4.359 |
| 2 | Bacheo Profundo | m3 | 259 |
| 3 | Fresado de Carpeta de Concreto Asfáltico | tn | 15.510 |
| 4 | Reposición de Carpeta de Concreto Asfáltico | m3 | 6.204 |
| 5 | Riego de Liga | lt | 78.763 |
| 6 | Microaglomerado | m2 | 196.665 |
| 7 | Sellado de Fisuras | kg | 29.844 |
| 8 | Señalización Horizontal | m2 | 65.475 |
| 9 | Señalización Vertical | m2 | 100 |
| 10 | Mojones de Kilometraje | un | 10 |
| 11 | Movilización | gl | 1 |
| 12 | Instalaciones y Servicios Complementarios | gl | 1 |

**OBRA 2**

| Item | Descripción | Unidad | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Bacheo Superficial | tn | 3.776 |
| 2 | Bacheo Profundo | m3 | 2.659 |
| 3 | Riego de Liga | lt | 13.186 |
| 4 | Microaglomerado | m2 | 156.000 |
| 5 | Carpeta de concreto asfáltico | m3 | 60 |
| 6 | Sellado de Fisuras | kg | 13.567 |
| 7 | Señalización Horizontal | m2 | 27.000 |
| 8 | Señalización Vertical | m2 | 800 |
| 9 | Mojones de Kilometraje | un | 60 |
| 10 | Barandas Metálicas | ml | 800 |
| 11 | Barandas de Hormigón | ml | 20 |
| **12** | **Recapado de la Avda. Paraguay** | | |
| 12,4 | Provisión de Mezcla Asfáltica | tn | 2.750 |
| **13** | **Pav. asf. s/ empedrado Acceso al Aeropuerto** | | |
| 13,3 | Provisión de Mezcla Asfáltica | tn | 3.300 |
| **14** | **Pav. asf. s/ empedrado calles adyacentes a la Avda. Paraguay** | | |
| 14,3 | Provisión de Mezcla Asfáltica | tn | 1.450 |
| 15 | Movilización | gl | 1 |
| 16 | Instalaciones y Servicios Complementarios | gl | 1 |

## OBRA 3

| Item | Descripción | Unidad | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Bacheo Superficial | tn | 9.528 |
| 2 | Bacheo Profundo | m3 | 1.311 |
| 3 | Riego de Liga | lt | 41.285 |
| 4 | Microaglomerado | m2 | 369.360 |
| 5 | Carpeta de concreto asfáltico | m3 | 30 |
| 6 | Sellado de Fisuras | kg | 33.582 |
| 7 | Señalización Horizontal | m2 | 64.125 |
| 8 | Señalización Vertical | m2 | 1.000 |
| 9 | Mojones de Kilometraje | un | 151 |
| 10 | Barandas Metálicas | ml | 4.200 |
| 11 | Barandas de Hormigón | ml | 40 |
| 12 | Reconformación de talud en banquinas | m3 | 5.000 |
| 13 | Movilización | gl | 1 |
| 14 | Instalaciones y Servicios Complementarios | gl | 1 |

## OBRA 4

| Item | Descripción | Unidad | Cantidad |
|---|---|---|---|
| 1 | Bacheo Superficial | tn | 10.158 |
| 2 | Carpeta de Concreto Asfáltico | m3 | 14.426 |
| 3 | Riego de Liga | lt | 233.715 |
| 4 | Reposición de Cordón de Hormigón | m | 5.000 |
| 5 | Sellado de Fisuras | kg | 746 |
| 6 | Señalización Horizontal | m2 | 15.300 |
| 7 | Señalización Vertical | m2 | 300 |
| 8 | Mojones de Kilometraje | un | 17 |
| 9 | Barandas metálicas | m | 1.000 |
| **10** | **Pavimentación Asfáltica sobre empedrado de intercambiadores de Empalme Ruta VII** | | |
| 10,1 | Riego de Liga | lt | 18.900 |
| 10,2 | Regularización de calzada con mezcla asfáltica | tn | 2.835 |
| 10,3 | Señalización Horizontal | m2 | 1.350 |
| 10,4 | Señalización Vertical | m2 | 150 |
| 11 | Movilización | gl | 1 |
| 12 | Instalaciones y Servicios Complementarios | gl | 1 |
| 13 | Fresado de Carpeta de Concreto Asfaltico | tn | 1.350 |
| 14 | Obras de drenaje | gl | 1 |

5. **<u>En el Anexo de Especificaciones Técnicas correspondientes a la Obra 1</u>**
Se reemplazan las Especificaciones Técnicas correspondientes a los siguientes ítems:

1- Bacheo superficial
2- Bacheo profundo
3- Fresado de carpeta de concreto asfáltico
4- Reposición de carpeta de concreto asfáltico
13- Instalaciones y Servicios Especializados

Las Especificaciones Técnicas de estos ítems queda establecida como sigue:

## 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 el espesor deteriorado, siempre y cuando la deformación de la calzada no sea importante y la capa inferior, una vez extraída la capa asfáltica afectada, se encuentre en buenas condiciones, 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. En caso que el espesor deteriorado no abarque la totalidad de la capa de concreto asfáltico, la Fiscalización determinará la necesidad de ejecución del riego de imprimación.

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.

### 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".

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACIÓN

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 o 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.

## 2. BACHEO PROFUNDO

### 2.1. Descripción

Este trabajo consistirá en la reparación de los baches del pavimento existente, mediante la reconstrucción de la/s capa/s no bituminosas y la reposición de la carpeta de concreto asfáltico. Afectará, generalmente, al paquete estructural en todo su espesor, alcanzando el nivel de la subrasante menos 0,30 m, si fuere necesario. La ejecución del trabajo incluye todas las tareas correspondientes al ítem "bacheo superficial", más la reconstrucción de la/s capa/s no bituminosas hasta nivel de la subrasante menos 0,30 m, según sea necesario.

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 profundo, o de carácter superficial. En el primer caso rige la presente especificación, en el segundo caso regirán las especificaciones del ítem " bacheo superficial".

### 2.2. Materiales

#### 2.2.1. Reposición de la sub base

Por una mezcla estabilizada granulométricamente, constituida por agregados, entre los cuales podrán usarse agregados pétreos (finos o gruesos, triturados o producto de zarandeo), arena de río o yacimiento, y suelo.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Ángeles" será menor del 40 %.

La mezcla deberá satisfacer la siguiente granulometría:

| Tamiz | % que pasa |
|---|---|
| 38 mm ( 1 y ½ " ) | 100 |
| 25 mm ( 1 " ) | 70 – 100 |
| 19 mm ( ¾ " ) | 60 – 90 |
| 9,5 mm ( 3 / 8 ) | 45 – 75 |
| 4,8 mm ( N° 4 ) | 30 – 60 |
| 2 mm ( N° 10 ) | 20 – 50 |
| 420 u ( N° 40 ) | 10 – 30 |
| 53 u (Nº 200) | 3 – 10 |

A criterio de la fiscalización, podrá cambiarse la anterior granulometría por cualquiera de los husos granulométricos incluidos en la especificación AASHTO M 147-65.

A su vez, se deberán cumplir con los siguientes requisitos:

| | |
|---|---|
| Límite líquido (%) | < de 25 |
| Limite Plástico | NP |
| Valor soporte (%) | > 80% al 98% del AASHTO T 180. |
| Densidad seca | > 98% AASHTO T 180. |
| Hinchamiento | <1% |
| Relación (pasa # 200/pasa # 40) | < 2/3 |
| Sales totales | < 1,5 |
| Sulfatos | < 0,5 |
| Límite líquido (%) | < de 25 |

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula son las siguientes:

- Bajo el tamiz de 38 mm (1 y ½ ") y hasta el tamiz 9,5 mm (3/8), inclusive: ± 7%
- Bajo el tamiz de 9,5 mm (3/8) y hasta el tamiz de 2 mm (Nº 10), inclusive: ± 6 %
- Bajo el tamiz de 2 mm (Nº 10) y hasta el tamiz de 420 u (Nº 40), inclusive: ± 5 %
- Bajo el tamiz de 420 u (Nº 40): ± 3 %

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán, a su vez, entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

La fracción del material que pasa el tamiz N° 40 deberá ser no plástico (NP), determinado según ensayos AASHTO T-89 y AASTO T-90 respectivamente.

El índice de soporte california no deberá ser inferior a 80% determinado según la energía de compactación del método AASHTO T-180.

La granulometría y la plasticidad, se controlarán, tomando muestras a criterio de la fiscalización.

#### 2.2.2. Riego de liga

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

#### 2.2.3. Riego de imprimación

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

#### 2.2.4. Reposición de la carpeta

Para la reposición de la carpeta asfáltica, rige lo especificado en el ítem "Carpeta de Concreto Asfáltico".

### 2.3. Método constructivo

#### 2.3.1. Acondicionamiento del fondo del bache

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

La subrasante deberá ser recompactada de modo de obtener en los 0.30 m superiores las siguientes densidades:

Para suelos tipo A1, A2, A3, la densidad medida in situ será mayor o igual al 95% de la densidad máxima del ensayo Proctor AASHTO T 180, ejecutado sobre muestras de suelo de subrasante.

El suelo A4 requerirá una densidad mayor o igual al 95% de la densidad obtenida por el Método AASHTO T-99 modificado (Proctor intermedio).

Para suelos tipo A5, A6 y A7, la densidad medida in situ será mayor o igual al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor AASHTO T 99, ejecutado sobre muestras de suelo de subrasante.

La cantidad y modo de extracción de las muestras queda a criterio de la Fiscalización.

Queda a criterio de la fiscalización la posibilidad de, frente a un mal estado general de la subrasante, ordenar la extracción de los 0,30 m superiores, el escarificado y recompactación de la base de asiento resultante, para, por último, recolocar y recompactar o sustituir el material extraído.

La compactación se ejecutará con pisones neumáticos o planchas vibradoras (según el tipo de suelo de que se trate) y, solo en el caso de ser imposible el uso de estos procedimientos, la fiscalización podrá permitir el uso de pisones de mano. En caso de baches de dimensiones importantes podrá hacerse uso de equipo pesado apto para el tipo de suelo de subrasante.

#### 2.3.2. Reconstrucción de la sub base.

El material extraído de la base será reemplazado por un material que cumpla con las condiciones establecidas en el punto 2.2.1 del presente ítem

Para (A) la compactación se ejecutará con pisones neumáticos o planchas vibradoras (según el tipo de suelo de que se trate) y, solo en el caso de ser imposible el uso de estos procedimientos, la fiscalización podrá permitir el uso de pisones de mano. En caso de baches de dimensiones importantes podrá hacerse uso de equipo pesado apto para el tipo de suelo en cuestión. La mezcla se extenderá en capas de espesor uniforme, el espesor de cada capa no podrá exceder, una vez efectuada la compactación, los 15 cm.

La densidad alcanzada deberá ser mayor al 98 % de la densidad máxima del ensayo de densidad Próctor AASHTO T180 efectuado sobre muestras de mezcla utilizada. Las muestras serán extraídas en cantidad y forma especificada por la fiscalización.

#### 2.3.3. Ejecución de la parte superficial del bache

Una vez reconstruida la base y/o sub base se procederá a ejecutar el riego de imprimación o de liga y de la carpeta asfáltica.

#### 2.3.4. 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.

### 2.4. Condiciones para la recepción

Solamente se aceptarán las reparaciones que presenten una superficie sin depresiones, sobre-espesores y perfectamente adherida al bache.
El material bituminoso, pétreo y/o granular que no cumpla con las respectivas especificaciones será rechazado y deberá rehacerse el trabajo.

### 2.5. Conservación

Cuando los baches no sean estables o no hayan adherido perfectamente a la calzada, 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 directo alguno.

### 2.6. Método de medición

Este trabajo se medirá en metros cúbicos de excavación realizada desde el nivel inferior de la capa asfáltica (carpeta de concreto asfáltico o base de concreto asfáltico) hasta un máximo del nivel de la subrasante menos 0,30 m.

### 2.7. Forma de pago

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

Este precio y pago constituirán la compensación completa por la excavación, preparación de la superficie del fondo, provisión, carga y transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos, suelos y distribución y mezcla de los materiales, derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua, humedecimiento, perfilado y compactación del material granular y suelos, por la provisión y colocación de piedra y arena, equipos y mano de obra, acondicionamiento, ejecución, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos, y por todo otro trabajo o provisión requeridos, incluyendo el cargado y transporte a depósito del material sobrante producto de la ejecución del bacheo en la forma especificada, , para dar por completado el trabajo descrito en este ítem.

## 3. FRESADO DE CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO

### 3.1. Descripción

El objetivo de este trabajo consiste en el fresado de la capa de concreto asfáltico existente. Esta tarea se ejecutará de conformidad a los planos y en los sectores donde establezca la Fiscalización, incluyéndose el transporte del material fresado.

La fiscalización será la encargada de decidir, en cada caso, si es necesario realizar trabajos de fresado y acopio de base y carpeta de concreto asfáltico y delimitará los sectores donde ejecutar el mismo.

### 3.2. Construcción

El fresado deberá ejecutarse a temperatura ambiente.

La acción del fresado no deberá implicar el impacto de martillos, uso de solventes, la aplicación de altas temperaturas o ablandadores que pudieran afectar los agregados, ni las propiedades del asfalto existente en las zonas aledañas.

Cuando se observen deformaciones, desprendimientos o defectos producidos por la acción del fresado, el contratista deberá reparar las mismas con mezcla asfáltica.

El material extraído podrá ser transportado y acopiado en la planta asfáltica para elaboración de concreto asfaltico a ser utilizado en la obra.

Cuando el pavimento de concreto asfáltico esté ubicado próximo a obras de arte y no pueda ser extraído con el equipo del fresado, el mismo deberá ser removido utilizando otros métodos, debiendo resultar una superficie adecuada.

### 3.3. Precisión geométrica

El fresado podrá ser realizada en varias etapas, hasta alcanzar el objetivo pretendido, debiendo quedar una superficie final nivelada y sin fracturas.

### 3.4. Seguridad para estructuras y usuarios.

Cualquiera fuera el método utilizado por el contratista para ejecutar este trabajo, el mismo no deberá producir daños y / o perturbaciones a objetos, estructuras y plantas que se encuentren próximas a la zona de operación de equipos.

Tampoco deberán afectar las estructuras del pavimento adyacente que queden en servicio ni las obras de arte aledañas.

Deberán señalizarse las áreas en operación y las secciones que queden afectadas por la realización parcial o total de este trabajo.

La fiscalización queda facultada para exigir la modificación y / o incremento de las señales y / o medidas de seguridad adoptadas.

### 3.5. Equipos

El contratista deberá contar por lo menos con un equipo de fresado en frío, cuya potencia y capacidad productiva asegure el cumplimiento del plan de trabajo.

### 3.6. Medición

Los trabajos de fresado y acopio de base y carpeta de concreto asfáltico, se medirán en toneladas (tn) efectivamente fresado.

### 3.7. Forma de pago

Los trabajos de fresado, medidos como se indica en el punto anterior, se pagarán en toneladas efectivamente fresada al precio unitario de contrato para el ítem correspondiente "Fresado de carpeta de concreto asfáltico ".

Este precio será compensación total por el fresado de la base y carpeta de concreto asfáltico, por la carga, transporte, descarga y acopio del material resultante hasta los sitios establecidos en la documentación o indicados por la Fiscalización.

## 4. REPOSICIÓN DE CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

### 4.1. 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.

El presente ítem está previsto en aquellos lugares donde se ha realizado el fresado de carpeta de concreto asfáltico y bacheo superficial. Para su elaboración se podrá utilizar el material producto del fresado, adicionando los materiales necesarios para lograr las características requeridas en las presentes Especificaciones Técnicas.

### 4.2. 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.

### 4.3. Materiales

#### 4.3.1. Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz N° 8)

El agregado grueso que no sea producto del fresado 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.

#### 4.3.2. Agregado pétreo fino (pasa por el tamiz N° 8)

El agregado fino que no sea producto del fresado 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 %.

#### 4.3.3. 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 |

#### 4.3.4. 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" | 80-100 |
| 3/8" | 70-90 |
| Nº 4 | 50-70 |
| Nº 8 | 35-50 |
| N° 30 | 18-29 |
| Nº 50 | 13-23 |
| N° 100 | 8-16 |
| Nº 200 | 4-10 |

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.

#### 4.3.5. 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 °C, 100 g., 5 s. (mm/100) | 50 | 70 | T 49-70 |
| Punto de inflamación. vaso abierto de cleveland (°C) | 232 | - | T 48-70 |
| Ductilidad a 25 °C, 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 °C, 5 h. (%) | - | 0,8 | T 179 -70 |
| penetración sobre el residuo a 25 °C, 100 g., 5 s. (% del original) | 50 | - | T 49-68 |
| Ductilidad del residuo a 25 °C, 5 cm /min. (cm) | 75 | - | T 51-70 |
| Solubilidad en $cl_4c$ (%) | 99 | - | T 44-70 |
| Cenizas (%) | | | T 102-68 |
| temperatura de aplicación (°C) | 140 | 165 | |
| ensayo de oliensis | negativo | | IRAM 6594 |

#### 4.3.6. 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.

#### 4.3.7. 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.

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

***<u>Requerimientos para la mezcla bituminosa</u>***

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) | 800 | 1200 |
| 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 | 2100 | 3500 |
| * calculado en base al peso específico efectivo de la mezcla de áridos (método de Rice) (AASHTO T-209) | | |

### 4.4. Composición de la mezcla

#### 4.4.1. 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.

#### 4.4.2. 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.

### 4.5. 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.

#### 4.5.1. 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:

##### 4.5.1.1. 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;

##### 4.5.1.2. 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;

##### 4.5.1.3. Alimentación de agregados pétreos y material de fresado

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 y del material producto del fresado de la capa de concreto asfáltico, en caso de su utilización. El sistema de alimentación de agregados deberá dosificar cada agregado separadamente en la proporción adecuada.

##### 4.5.1.4. 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

#### 4.5.1.5. Zarandas

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

#### 4.5.1.6. 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.

#### 4.5.1.7. 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.

#### 4.5.1.8. 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.

#### 4.5.1.9. 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 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.

#### 4.5.1.10. 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.

#### 4.5.1.11. 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.

#### 4.5.1.12. 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 periodo 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.

#### 4.5.1.13. 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 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.

#### 4.5.1.14. 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.

#### 4.5.1.15. 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.

### 4.5.2. 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 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.

#### 4.5.3. 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.

#### 4.5.4. 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 linea 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 caracteristicas y su velocidad, frecuencia y amplitud de vibración durante las operaciones.

#### 4.5.5. 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.

#### 4.5.6. Elementos varios

Durante la construcción de la capa asfáltica se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, capillos de plazaba 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.

### 4.6. Construcción

#### 4.6.1. Limpieza de la superficie

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
U.O.C.

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.

#### 4.6.2. 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.

#### 4.6.3. 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.

#### 4.6.4. 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

#### 4.6.5. 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.

#### 4.6.6. 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.

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.

#### 4.6.7. 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.

### 4.7. 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.

### 4.8. 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.

#### 4.8.1. 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.

#### 4.8.2. 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**

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

**4.9. Condiciones adicionales para la recepción.**

**4.9.1. 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.

**4.9.2. 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.

**4.9.3. 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.

**4.9.4. 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.

**4.9.5. 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.

## 4.10. Conservación

### 4.10.1. 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".

### 4.10.2. Equipos y materiales

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

## 4.11. 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 4.9.2 del presente ítem o por el espesor teórico indicado en los planos, cualquiera sea el menor.

## 4.12. 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 "Reposición de 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.

## 13. INSTALACIONES y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

### 13.1. 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:

#### 13.1.1. 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.

#### 13.1.2. 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.

c- 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.

d- 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.

**13.1.3. Para el Departamento de Gestión Vial**

a- Provisión de un (1) equipo de medición de IRI (Indice de Rugosidad Internacional) tipo Dipstick con accesorios y software correspondiente para procesamiento de la información. 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 periféricos necesarios para el procesamiento de la información.

**13.2. Método de medición**

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

**13.3. 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
U.O.C.
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION

**6. <u>En el Anexo de Especificaciones Técnicas correspondientes a la Obra 2</u>**

Se reemplazan las Especificaciones Técnicas correspondientes a los siguientes ítems:

1- Bacheo superficial
2- Bacheo profundo
6- Carpeta de concreto asfáltico

Las Especificaciones Técnicas de estos ítems queda establecida como sigue:

## 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 el espesor deteriorado, siempre y cuando la deformación de la calzada no sea importante y la capa inferior, una vez extraída la capa asfáltica afectada, se encuentre en buenas condiciones, 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 "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. En caso que el espesor deteriorado no abarque la totalidad de la capa de concreto asfáltico, la Fiscalización determinará la necesidad de ejecución del riego de imprimación.

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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION

### 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.

### 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 o 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.

## 2 BACHEO PROFUNDO

### 2.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la reparación de los baches del pavimento existente, mediante la reconstrucción de la/s capa/s no bituminosas y la reposición de la carpeta de concreto asfáltico. Afectará, generalmente, al paquete estructural en todo su espesor, alcanzando el nivel de la subrasante menos 0,30 m, si fuere necesario. La ejecución del trabajo incluye todas las tareas correspondientes al ítem "bacheo superficial", más la reconstrucción de la/s capa/s no bituminosas hasta nivel de la subrasante menos 0,30 m, según sea necesario.

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 profundo, o de carácter superficial. En el primer caso rige la presente especificación, en el segundo caso regirán las especificaciones del ítem " bacheo superficial".

### 2.2 Materiales

#### 2.2.1 Reposición de la sub base

Por una mezcla estabilizada granulométricamente, constituida por agregados, entre los cuales podrán usarse agregados pétreos (finos o gruesos, triturados o producto de zarandeo), arena de río o yacimiento, y suelo.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Ángeles" será menor del 40 %.

La mezcla deberá satisfacer la siguiente granulometría:

| Tamiz | % que pasa |
|---|---|
| 38 mm ( 1 y ½ " ) | 100 |
| 25 mm ( 1 " ) | 70 – 100 |
| 19 mm ( ¾ " ) | 60 – 90 |
| 9,5 mm ( 3 / 8 ) | 45 – 75 |
| 4,8 mm ( N° 4 ) | 30 – 60 |
| 2 mm ( N° 10 ) | 20 – 50 |
| 420 u ( N° 40 ) | 10 – 30 |
| 53 u (N° 200) | 3 – 10 |

A criterio de la fiscalización, podrá cambiarse la anterior granulometría por cualquiera de los husos granulométricos incluidos en la especificación AASHTO M 147-65.

A su vez, se deberán cumplir con los siguientes requisitos:

| | |
|---|---|
| Límite líquido (%) | < de 25 |
| Limite Plástico | NP |
| Valor soporte (%) | > 80% al 98% del AASHTO T 180 |
| Densidad seca | > 98% AASHTO T 180. |

| | |
|---|---|
| Hinchamiento | <1% |
| Relación (pasa # 200/pasa # 40) | < 2/3 |
| Sales totales | < 1,5 |
| Sulfatos | < 0,5 |
| Límite líquido (%) | < de 25 |

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula son las siguientes:

- Bajo el tamiz de 38 mm (1 y ½ ") y hasta el tamiz 9,5 mm (3/8), inclusive: ± 7%
- Bajo el tamiz de 9,5 mm (3/8) y hasta el tamiz de 2 mm (Nº 10), inclusive: ± 6 %
- Bajo el tamiz de 2 mm (Nº 10) y hasta el tamiz de 420 u (Nº 40), inclusive: ± 5 %
- Bajo el tamiz de 420 u (Nº 40): ± 3 %

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán, a su vez, entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

La fracción del material que pasa el tamiz N° 40 deberá ser no plástico (NP), determinado según ensayos AASHTO T-89 y AASTO T-90 respectivamente.

El índice de soporte california no deberá ser inferior a 80% determinado según la energía de compactación del método AASHTO T-180.

La granulometría y la plasticidad, se controlarán, tomando muestras a criterio de la fiscalización.

### 2.2.2 Riego de liga

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

### 2.2.3 Riego de imprimación

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

### 2.2.4 Reposición de la carpeta

Para la reposición de la carpeta asfáltica, rige lo especificado en el ítem "Carpeta de Concreto Asfáltico".

## 2.3 Método constructivo

### 2.3.1 Acondicionamiento del fondo del bache

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

La subrasante deberá ser recompactada de modo de obtener en los 0.30 m superiores las siguientes densidades:

Para suelos tipo A1, A2, A3, la densidad medida in situ será mayor o igual al 95% de la densidad máxima del ensayo Proctor AASHTO T 180, ejecutado sobre muestras de suelo de subrasante.

El suelo A4 requerirá una densidad mayor o igual al 95% de la densidad obtenida por el Método AASHTO T-99 modificado (Proctor intermedio).

Para suelos tipo A5, A6 y A7, la densidad medida in situ será mayor o igual al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor AASHTO T 99, ejecutado sobre muestras de suelo de subrasante.

La cantidad y modo de extracción de las muestras queda a criterio de la Fiscalización.

Queda a criterio de la fiscalización la posibilidad de, frente a un mal estado general de la subrasante, ordenar la extracción de los 0,30 m superiores, el escarificado y recompactación de la base de asiento resultante, para, por último, recolocar y recompactar o sustituir el material extraído.

La compactación se ejecutará con pisones neumáticos o planchas vibradoras (según el tipo de suelo de que se trate) y, solo en el caso de ser imposible el uso de estos procedimientos, la fiscalización podrá permitir el uso de pisones de mano. En caso de baches de dimensiones importantes podrá hacerse uso de equipo pesado apto para el tipo de suelo de subrasante.

### 2.3.2 Reconstrucción de la sub base.

El material extraído de la base será reemplazado por un material que cumpla con las condiciones establecidas en el punto 2.2.1 del presente ítem

Para (A) la compactación se ejecutará con pisones neumáticos o planchas vibradoras (según el tipo de suelo de que se trate) y, solo en el caso de ser imposible el uso de estos procedimientos, la fiscalización podrá permitir el uso de pisones de mano. En caso de baches de dimensiones importantes podrá hacerse uso de equipo pesado apto para el tipo de suelo en cuestión. La mezcla se extenderá en capas de espesor uniforme, el espesor de cada capa no podrá exceder, una vez efectuada la compactación, los 15 cm.

La densidad alcanzada deberá ser mayor al 98 % de la densidad máxima del ensayo de densidad Próctor AASHTO T180 efectuado sobre muestras de mezcla utilizada. Las muestras serán extraídas en cantidad y forma especificada por la fiscalización.

### 2.3.3 Ejecución de la parte superficial del bache

Una vez reconstruida la base y/o sub base se procederá a ejecutar el riego de imprimación o de liga y de la carpeta asfáltica.

### 2.3.4 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.

## 2.4 Condiciones para la recepción

Solamente se aceptarán las reparaciones que presenten una superficie sin depresiones, sobre-espesores y perfectamente adherida al bache.
El material bituminoso, pétreo y/o granular que no cumpla con las respectivas especificaciones será rechazado y deberá rehacerse el trabajo.

## 2.5 Conservación

Cuando los baches no sean estables o no hayan adherido perfectamente a la calzada, 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 directo alguno.

## 2.6 Método de medición

Este trabajo se medirá en metros cúbicos de excavación realizada desde el nivel inferior de la capa asfáltica (carpeta de concreto asfáltico o base de concreto asfáltico) hasta un máximo del nivel de la subrasante menos 0,30 m.

## 2.7 Forma de pago

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

Este precio y pago constituirán la compensación completa por la excavación, preparación de la superficie del fondo, provisión, carga y transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos, suelos y distribución y mezcla de los materiales, derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua, humedecimiento, perfilado y compactación del material granular y suelos, por la provisión y colocación de piedra y arena, equipos y mano de obra, acondicionamiento,

ejecución, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos, y por todo otro trabajo o provisión requeridos, incluyendo el cargado y transporte a depósito del material sobrante producto de la ejecución del bacheo en la forma especificada, , para dar por completado el trabajo descrito en este ítem.

Las tareas llevadas a cabo y materiales empleados en la ejecución de la parte superficial del bacheo (riego de imprimación, remoción y reposición de carpeta de concreto asfáltico y base de concreto asfáltico, etc.) serán medidas y pagadas en el ítem "Bacheo superficial".

## 6 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

### 6.1 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.

### 6.2 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.

### 6.3 Materiales

#### 6.3.1 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.

#### 6.3.2 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 %.

#### 6.3.3 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 |

#### 6.3.4 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 "<br>3/4" | 100<br>80-96 |
| 3/8" | 70-90 |
| Nº 4 | 50-70 |
| Nº 8<br>N° 30 | 35-50<br>18-29 |
| Nº 50<br>N° 100 | 13-23<br>8-16 |
| Nº 200 | 4-10 |

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.

### 6.3.5 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 |

### 6.3.6 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD EJECUTIVA DE CONTRATACIÓN
U.C.

### 6.3.7 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.

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) | 800 | 1200 |
| 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 | 2100 | 3500 |
| * calculado en base al peso específico efectivo de la mezcla de áridos (método de Rice) (AASHTO T-209) | | |

## 6.4 Composición de la mezcla

### 6.4.1 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.

### 6.4.2 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.

### 6.5 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.

#### 6.5.1 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:

##### 6.5.1.1 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;

##### 6.5.1.2 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;

##### 6.5.1.3 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.

##### 6.5.1.4 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

##### 6.5.1.5 Zarandas

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

##### 6.5.1.6 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.

##### 6.5.1.7 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.

### 6.5.1.8 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.

### 6.5.1.9 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 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.

### 6.5.1.10 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
REPUBLICA DEL PARAGUAY

### 6.5.1.11 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.

### 6.5.1.12 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 periodo 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.

### 6.5.1.13 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 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.

**6.5.1.14 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.

**6.5.1.15 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.

**6.5.2 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 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.

**6.5.3 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.

### 6.5.4 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.

### 6.5.5 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.

### 6.5.6 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.

## 6.6 Construcción

### 6.6.1 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.

### 6.6.2 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.

### 6.6.3 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.

### 6.6.4 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

### 6.6.5 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.

### 6.6.6 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.

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.

### 6.6.7 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.

## 6.7 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.

## 6.8 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCIÓN GENERAL DE CONTRATACIÓN
U.O.C.

### 6.8.1 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.

### 6.8.2 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**

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 N° 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

**6.9 Condiciones adicionales para la recepción.**

**6.9.1 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.

**6.9.2 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.

**6.9.3 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.

**6.9.4 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.

**6.9.5 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.

**6.9.6 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.

**6.10 Conservación**

**6.10.1 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".

**6.10.2 Equipos y materiales**

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

### 6.11 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.

### 6.12 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 OPERATIVA DE CONTRATACION

7. **<u>En el Anexo de Especificaciones Técnicas correspondientes a la Obra 3</u>**
Se reemplazan las Especificaciones Técnicas correspondientes a los siguientes ítems:

1- Bacheo superficial
2- Bacheo profundo
6- Carpeta de concreto asfáltico

Las Especificaciones Técnicas de estos ítems queda establecida como sigue:

## 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 el espesor deteriorado, siempre y cuando la deformación de la calzada no sea importante y la capa inferior, una vez extraída la capa asfáltica afectada, se encuentre en buenas condiciones, 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 "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. . En caso que el espesor deteriorado no abarque la totalidad de la capa de concreto asfáltico, la Fiscalización determinará la necesidad de ejecución del riego de imprimación.

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.

### 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 o 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.

## 2 BACHEO PROFUNDO

### 2.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la reparación de los baches del pavimento existente, mediante la reconstrucción de la/s capa/s no bituminosas y la reposición de la carpeta de concreto asfáltico. Afectará, generalmente, al paquete estructural en todo su espesor, alcanzando el nivel de la subrasante menos 0,30 m, si fuere necesario. La ejecución del trabajo incluye todas las tareas correspondientes al ítem "bacheo superficial", más la reconstrucción de la/s capa/s no bituminosas hasta nivel de la subrasante menos 0,30 m, según sea necesario.

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 profundo, o de carácter superficial. En el primer caso rige la presente especificación, en el segundo caso regirán las especificaciones del ítem " bacheo superficial".

### 2.2 Materiales

#### 2.2.1 Reposición de la sub base

Por una mezcla estabilizada granulométricamente, constituida por agregados, entre los cuales podrán usarse agregados pétreos (finos o gruesos, triturados o producto de zarandeo), arena de río o yacimiento, y suelo.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Ángeles" será menor del 40 %.

La mezcla deberá satisfacer la siguiente granulometría:

| Tamiz | % que pasa |
|---|---|
| 38 mm ( 1 y ½ " ) | 100 |
| 25 mm ( 1 " ) | 70 – 100 |
| 19 mm ( ¾ " ) | 60 – 90 |
| 9,5 mm ( 3 / 8 ) | 45 – 75 |
| 4,8 mm ( N° 4 ) | 30 – 60 |
| 2 mm ( N° 10 ) | 20 – 50 |
| 420 u ( N° 40 ) | 10 – 30 |
| 53 u (N° 200) | 3 – 10 |

A criterio de la fiscalización, podrá cambiarse la anterior granulometría por cualquiera de los husos granulométricos incluidos en la especificación AASHTO M 147-65.

A su vez, se deberán cumplir con los siguientes requisitos:

| | |
|---|---|
| Límite líquido (%) | < de 25 |
| Limite Plástico | NP |
| Valor soporte (%) | > 80% al 98% del AASHTO T 180. |
| Densidad seca | > 98% AASHTO T 180. |
| Hinchamiento | <1% |
| Relación (pasa # 200/pasa # 40) | < 2/3 |
| Sales totales | < 1,5 |
| Sulfatos | < 0,5 |
| Límite líquido (%) | < de 25 |

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula son las siguientes:

- Bajo el tamiz de 38 mm (1 y ½ ") y hasta el tamiz 9,5 mm (3/8), inclusive: ± 7%
- Bajo el tamiz de 9,5 mm (3/8) y hasta el tamiz de 2 mm (Nº 10), inclusive: ± 6 %
- Bajo el tamiz de 2 mm (Nº 10) y hasta el tamiz de 420 u (Nº 40), inclusive: ± 5 %
- Bajo el tamiz de 420 u (Nº 40): ± 3 %

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán, a su vez, entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

La fracción del material que pasa el tamiz N° 40 deberá ser no plástico (NP), determinado según ensayos AASHTO T-89 y AASTO T-90 respectivamente.

El índice de soporte california no deberá ser inferior a 80% determinado según la energía de compactación del método AASHTO T-180.

La granulometría y la plasticidad, se controlarán, tomando muestras a criterio de la fiscalización.

### 2.2.2 Riego de liga

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

### 2.2.3 Riego de imprimación

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

### 2.2.4 Reposición de la carpeta

Para la reposición de la carpeta asfáltica, rige lo especificado en el ítem "Carpeta de Concreto Asfáltico".

## 2.3 Método constructivo

### 2.3.1 Acondicionamiento del fondo del bache

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

La subrasante deberá ser recompactada de modo de obtener en los 0.30 m superiores las siguientes densidades:

Para suelos tipo A1, A2, A3, la densidad medida in situ será mayor o igual al 95% de la densidad máxima del ensayo Proctor AASHTO T 180, ejecutado sobre muestras de suelo de subrasante.

El suelo A4 requerirá una densidad mayor o igual al 95% de la densidad obtenida por el Método AASHTO T-99 modificado (Proctor intermedio).

Para suelos tipo A5, A6 y A7, la densidad medida in situ será mayor o igual al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor AASHTO T 99, ejecutado sobre muestras de suelo de subrasante.

La cantidad y modo de extracción de las muestras queda a criterio de la Fiscalización.

Queda a criterio de la fiscalización la posibilidad de, frente a un mal estado general de la subrasante, ordenar la extracción de los 0,30 m superiores, el escarificado y recompactación de la base de asiento resultante, para, por último, recolocar y recompactar o sustituir el material extraído.

La compactación se ejecutará con pisones neumáticos o planchas vibradoras (según el tipo de suelo de que se trate) y, solo en el caso de ser imposible el uso de estos procedimientos, la fiscalización podrá permitir el uso de pisones de mano. En caso de baches de dimensiones importantes podrá hacerse uso de equipo pesado apto para el tipo de suelo de subrasante.

### 2.3.2 Reconstrucción de la sub base.

El material extraído de la base será reemplazado por un material que cumpla con las condiciones establecidas en el punto 2.2.1 del presente ítem

Para (A) la compactación se ejecutará con pisones neumáticos o planchas vibradoras (según el tipo de suelo de que se trate) y, solo en el caso de ser imposible el uso de estos procedimientos, la fiscalización podrá permitir el uso de pisones de mano. En caso de baches de dimensiones importantes podrá hacerse uso de equipo pesado apto para el tipo de suelo en cuestión. La mezcla se extenderá en capas de espesor uniforme, el espesor de cada capa no podrá exceder, una vez efectuada la compactación, los 15 cm.

La densidad alcanzada deberá ser mayor al 98 % de la densidad máxima del ensayo de densidad Próctor AASHTO T180 efectuado sobre muestras de mezcla utilizada. Las muestras serán extraídas en cantidad y forma especificada por la fiscalización.

### 2.3.3 Ejecución de la parte superficial del bache

Una vez reconstruida la base y/o sub base se procederá a ejecutar el riego de imprimación o de liga y de la carpeta asfáltica.

### 2.3.4 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.

## 2.4 Condiciones para la recepción

Solamente se aceptarán las reparaciones que presenten una superficie sin depresiones, sobre-espesores y perfectamente adherida al bache.
El material bituminoso, pétreo y/o granular que no cumpla con las respectivas especificaciones será rechazado y deberá rehacerse el trabajo.

## 2.5 Conservación

Cuando los baches no sean estables o no hayan adherido perfectamente a la calzada, 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 directo alguno.

## 2.6 Método de medición

Este trabajo se medirá en metros cúbicos de excavación realizada desde el nivel inferior de la capa asfáltica (carpeta de concreto asfáltico o base de concreto asfáltico) hasta un máximo del nivel de la subrasante menos 0,30 m.

## 2.7 Forma de pago

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

Este precio y pago constituirán la compensación completa por la excavación, preparación de la superficie del fondo, provisión, carga y transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos, suelos y distribución y mezcla de los materiales, derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua, humedecimiento, perfilado y compactación del material granular y suelos, por la provisión y colocación de piedra y arena, equipos y mano de obra, acondicionamiento, ejecución, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos, y por todo otro trabajo o provisión requeridos, incluyendo el cargado y transporte a depósito del material sobrante producto de la ejecución del bacheo en la forma especificada, , para dar por completado el trabajo descrito en este ítem.

Las tareas llevadas a cabo y materiales empleados en la ejecución de la parte superficial del bacheo (riego de imprimación, remoción y reposición de carpeta de concreto asfáltico y base de concreto asfáltico, etc.) serán medidas y pagadas de conformidad a lo establecido en las especificaciones "Bacheo superficial".

# 6 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

## 6.1 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.

## 6.2 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.

## 6.3 Materiales

### 6.3.1 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.

### 6.3.2 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 %.

### 6.3.3 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 |

### 6.3.4 Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
U.O.C.
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION

| tamiz | porcentaje que pasa |
|---|---|
| 1 " | 100 |
| 3/4" | 80-100 |
| 3/8" | 70-90 |
| Nº 4 | 50-70 |
| Nº 8 | 35-50 |
| N° 30 | 18-29 |
| Nº 50 | 13-23 |
| N° 100 | 8-16 |
| Nº 200 | 4-10 |

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.

### 6.3.5 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 °C, 100 g., 5 s. (mm/100) | 50 | 70 | T 49-70 |
| Punto de inflamación. vaso abierto de cleveland (°C) | 232 | - | T 48-70 |
| Ductilidad a 25 °C, 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 °C, 5 h. (%) | - | 0,8 | T 179 -70 |
| penetración sobre el residuo a 25 °C, 100 g., 5 s. (% del original) | 50 | - | T 49-68 |
| Ductilidad del residuo a 25 °C, 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 (°C) | 140 | 165 | |
| ensayo de oliensis | negativo | | IRAM 6594 |

### 6.3.6 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
U.O.C.

### 6.3.7 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.

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) | 800 | 1200 |
| 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 | 2100 | 3500 |
| * calculado en base al peso específico efectivo de la mezcla de áridos (método de Rice) (AASHTO T-209) | | |

## 6.4 Composición de la mezcla

### 6.4.1 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.

### 6.4.2 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 N° 8 y superiores: ±4 %
b. pasando por tamices intermedios entre N° 8 y 100: ±3%
c. pasando por tamiz N° 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
UNIDAD CENTRAL DE CONTRATACION
U.C.C.

## 6.5 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.

### 6.5.1 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:

#### 6.5.1.1 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;

#### 6.5.1.2 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;

#### 6.5.1.3 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.

#### 6.5.1.4 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

#### 6.5.1.5 Zarandas

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

#### 6.5.1.6 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.

#### 6.5.1.7 Termómetros y pirómetros

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
U. O. C. S.

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.

**6.5.1.8 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.

**6.5.1.9 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 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.

**6.5.1.10 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.

### 6.5.1.11 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.

### 6.5.1.12 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.

### 6.5.1.13 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 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
U.O.C.

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.

#### 6.5.1.14 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.

#### 6.5.1.15 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.

### 6.5.2 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 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.

### 6.5.3 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 la 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.

### 6.5.4 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.

### 6.5.5 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.

### 6.5.6 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.

## 6.6 Construcción

### 6.6.1 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.

### 6.6.2 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
U.O.C.

### 6.6.3 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.

### 6.6.4 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 item

### 6.6.5 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.

### 6.6.6 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.

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.

### 6.6.7 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.

## 6.7 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.

## 6.8 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
DIRECCIÓN GENERAL DE CONTRATACIÓN
U.O.C.

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.

### 6.8.1 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.

### 6.8.2 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**

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

**6.9 Condiciones adicionales para la recepción.**

**6.9.1 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.

**6.9.2 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.

**6.9.3 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.

**6.9.4 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.

**6.9.5 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.

**6.9.6 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.

**6.10 Conservación**

**6.10.1 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".

### 6.10.2 Equipos y materiales

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

## 6.11 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.

## 6.12 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.

## 8. En el Anexo de Especificaciones Técnicas correspondientes a la Obra 4

Se reemplazan las Especificaciones Técnicas correspondientes a los siguientes ítems:

1- Bacheo superficial
2- Carpeta de concreto asfáltico

Se agrega las especificaciones correspondientes al ítem:

13- Fresado de carpeta de concreto asfáltico

Las Especificaciones Técnicas de estos ítems quedan establecidas como sigue:

### 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 el espesor deteriorado, siempre y cuando la deformación de la calzada no sea importante y la capa inferior, una vez extraída la capa asfáltica afectada, se encuentre en buenas condiciones, 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.

#### 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 "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.

### 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
U.O.C.
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
REPUBLICA DEL PARAGUAY

### 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 o 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.

## 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 N° 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 N° 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 |
|---|---|
| N° 30 | 100 |
| N° 50 | 95 – 100 |
| N° 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" | 80-100 |
| 3/8" | 70-90 |
| N° 4 | 50-70 |
| N° 8 | 35-50 |
| N° 30 | 18-29 |
| N° 50 | 13-23 |
| N° 100 | 8-16 |
| N° 200 | 4-10 |

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz N° 40 tendrá indice 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 175°C. 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 °C, 100 g., 5 s. (mm/100) | 50 | 70 | T 49-70 |
| Punto de inflamación. vaso abierto de cleveland (°C) | 232 | - | T 48-70 |
| Ductilidad a 25 °C, 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 °C, 5 h. (%) | - | 0,8 | T 179 -70 |
| penetración sobre el residuo a 25 °C, 100 g., 5 s. (% del original) | 50 | - | T 49-68 |
| Ductilidad del residuo a 25 °C, 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 (°C) | 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.

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) | 800 | 1200 |
| 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 | 2100 | 3500 |
| * calculado en base al peso específico efectivo de la mezcla de áridos (método de Rice) (AASHTO T-209) | | |

### 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.

## 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

#### 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 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 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 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACIÓN
U.O.C.

## 2.6. Construcción

### 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
U.O.C.

### 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.

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**

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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
U.O.C.

#### 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.

#### 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
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
U.O.C.

## 13. FRESADO DE CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO

### 13.1. Descripción

El objetivo de este trabajo consiste en el fresado de la capa de concreto asfáltico existente. Esta tarea se ejecutará de conformidad a los planos y en los sectores donde establezca la Fiscalización, incluyéndose el retiro del material fresado.

La fiscalización será la encargada de decidir, en cada caso, si es necesario realizar trabajos de fresado y acopio de base y carpeta de concreto asfáltico y delimitará los sectores donde ejecutar el mismo.

### 13.2. Construcción

El fresado deberá ejecutarse a temperatura ambiente.

La acción del fresado no deberá implicar el impacto de martillos, uso de solventes, la aplicación de altas temperaturas o ablandadores que pudieran afectar los agregados, ni las propiedades del asfalto existente en las zonas aledañas.

Cuando se observen deformaciones, desprendimientos o defectos producidos por la acción del fresado, el contratista deberá reparar las mismas con mezcla asfáltica.

El material extraído podrá ser transportado y acopiado en la planta asfáltica para elaboración de concreto asfaltico a ser utilizado en la obra.

Cuando el pavimento de concreto asfáltico esté ubicado próximo a obras de arte y no pueda ser extraído con el equipo del fresado, el mismo deberá ser removido utilizando otros métodos, debiendo resultar una superficie adecuada.

### 13.3. Precisión geométrica

El fresado podrá ser realizada en varias etapas, hasta alcanzar el objetivo pretendido, debiendo quedar una superficie final nivelada y sin fracturas.

### 13.4. Seguridad para estructuras y usuarios.

Cualquiera fuera el método utilizado por el contratista para ejecutar este trabajo, el mismo no deberá producir daños y / o perturbaciones a objetos, estructuras y plantas que se encuentren próximas a la zona de operación de equipos.

Tampoco deberán afectar las estructuras del pavimento adyacente que queden en servicio ni las obras de arte aledañas.

Deberán señalizarse las áreas en operación y las secciones que queden afectadas por la realización parcial o total de este trabajo.

La fiscalización queda facultada para exigir la modificación y / o incremento de las señales y / o medidas de seguridad adoptadas.

### 13.5. Equipos

El contratista deberá contar por lo menos con un equipo de fresado en frío, cuya potencia y capacidad productiva asegure el cumplimiento del plan de trabajo.

### 13.6. Medición

Los trabajos de fresado y acopio de base y carpeta de concreto asfáltico, se medirán en toneladas (tn) efectivamente fresado.

### 13.7. Forma de pago

Los trabajos de fresado, medidos como se indica en el punto anterior, se pagarán en toneladas efectivamente fresada al precio unitario de contrato para el ítem correspondiente "Fresado de carpeta de concreto asfáltico".

Este precio será compensación total por el fresado de la base y carpeta de concreto asfáltico, por la carga, transporte, descarga y acopio del material resultante hasta los sitios establecidos en la documentación o indicados por la Fiscalización.

## 14. OBRAS DE DRENAJE

### 14.1. Descripción

El presente ítem contempla las obras de drenaje requeridas para dar solución a problemas de drenaje pluvial existente en la calzada, en varios sectores de la obra de conformidad a lo establecido en los planos y en las presentes especificaciones técnicas, incluyendo entre otros la ampliación o adecuación de sumideros existentes, provisión y colocación de alcantarillas tubulares, construcción de canales de hormigón, remoción y reposición de estructura de pavimento, demolición y reposición de estructuras afectadas por la ejecución del ítem y traslados de instalaciones de servicios públicos afectados.

### 14.2. Remoción y reposición de la estructura del pavimento

En aquellos sectores en los que se requiera la remoción de la estructura del pavimento existente, la reposición devolverá a su condición original todo el pavimento, cordón, cuneta y cualquier otra propiedad o superficie removida, afectada o dañada en el curso de sus operaciones. La reposición de la capa de concreto asfáltico, deberá dar cumplimiento al ítem "Carpeta de Concreto asfáltico" de las presentes Especificaciones Técnicas.

Se aprovecharán al máximo los materiales retirados, como piedras, material de base y cordones de hormigón. Ningún pavimento permanente será restaurado sino después de que los rellenos correspondientes sean satisfactoriamente ejecutados y aprobados por la Fiscalización.

Los restos de materiales no aprovechables serán retirados del área de ejecución.

El material aprovechable deberá ser adecuadamente almacenado hasta su reutilización.

En las zonas a ser excavadas, el pavimento asfáltico deberá ser removido con cuidado, cortando en los límites establecidos con herramientas adecuadas, tipo rompedor neumático, y solamente después se hará la retirada del pavimento con excavadoras u otro método adecuado.

El suministro de materiales faltantes para la reposición del pavimento correrá por cuenta exclusiva de la Contratista.

Los servicios de reposición serán iniciados luego que la Fiscalización lo autorice. Los mismos serán hechos según las especificaciones establecidas a continuación.

Después de la reposición del pavimento, toda el área deberá ser limpiada y barrida, removiéndose de las vías públicas todos los restos de materiales.

### 14.3. Ampliación o adecuación de sumideros existentes

Se deberá proceder a la ampliación o adecuación de los sumideros existentes, de conformidad a lo establecido en los planos y en las presentes Especificaciones Técnicas.

Tales trabajos abarcan, pero sin limitarse a: limpieza, replanteo, excavación, entibado, desagües, suministros de materiales incluyendo, marcos y rejillas de hierro fundido, relleno y compactación, tapa de registros y toda la mano de obra y equipos necesarios.

La forma y dimensiones utilizadas en la construcción de los sumideros se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida y evacuación de la totalidad del agua que llegue hasta él.

Se empleará el hormigón $F_{ck}$ 210 kg/cm$^2$ para el hormigón colocado "in situ", siendo las tapas, rejillas y sus marcos, reforzados y de fundición.

### 14.4. Provisión y colocación de alcantarillas tubulares

A efectos de mejorar las condiciones de drenaje existentes, se deberá proceder a la excavación, colocación y asentamiento de tubos de H°A° sobre un lecho de hormigón 100 kg/cm2 incluyendo las cabeceras, cuando el proyecto indique. Además se considerará el relleno y compactado posterior con equipos adecuados, el bombeo o baldeo para remoción de lodo, la

construcción, conservación y remoción posterior de todas las ataguías, entibaciones, apuntalamientos, etc., que sea eventualmente necesarias, el suministro, colocación y compactación del suelo seleccionado para sustituir el material inadecuado excavado y el suministro de los tubos de H°A°, todo de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad a los lugares, alineamientos, cota de fundación, longitudes y dimensiones indicadas en los planos y/u órdenes de la fiscalización.

Los tubos a utilizarse serán fabricados satisfaciendo las condiciones especificadas en AASHTO 170 – 70 (ASTMC-76) "Tubos reforzados de concreto para alcantarillas".

### 14.5. Canal de hormigón armado

Se procederá a la construcción de un canal de hormigón armado con sección rectangular para la captación y conducción de aguas pluviales, en conformidad a los lugares, alineamientos, cota de fundación, longitudes y dimensiones indicadas en los planos y/u órdenes de la fiscalización.

Este trabajo consistirá en la excavación, y ejecución del canal de hormigón armado. La base de asiento del canal deberá ser compactada y conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los planos. Todo el material inestable deberá ser retirado y dispuesto en la forma que indique la fiscalización.

### 14.6. Remoción y reposición de estructuras afectadas

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, y disposición satisfactoria de los materiales resultantes de la demolición de todas las estructuras que interfieren a la construcción del desagüe pluvial, tales como bloques, muros, alcantarillas y cualesquiera otras obstrucciones, que no estén señaladas o que no estén indicadas para permanecer en su lugar; excepto las obstrucciones que deben ser removidas disponiendo de ellas de acuerdo con otros ítems del Contrato. La reposición devolverá a su condición original toda estructura removida, afectada o dañada en el curso de sus operaciones.

La Contratista deberá realizar previamente cateos para ubicar los servicios que afectan a la construcción de la Obra.

### 14.7. Excavaciones

Las excavaciones deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos sin problemas. Las zanjas deberán ser excavadas de acuerdo con los requisitos de las dimensiones indicadas en los Planos, como así también, la compactación completa del asiento y el material de relleno debajo y alrededor de la alcantarilla, según lo especificado en los Planos o como lo indique la Fiscalización.
Donde fuere factible, las paredes de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja completada deberá ser firme en toda su longitud y ancho. Cuando fuere necesario en el caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud indicada por la Fiscalización. La Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, proveyendo empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.
Material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas será removido hasta las profundidades indicadas por la Fiscalización y sustituido por material granular adecuado.
Los lugares excavados deberán quedar libres de agua, cualquiera sea el origen (lluvia o napa freática), debiendo para ello ser providenciado su drenaje a través del desagotamiento o drenaje subterráneo, de acuerdo a la necesidad.

La Fiscalización acompañará rigurosamente la excavación, movimiento, colocación y disposición del material extraído, y determinará su aceptabilidad para los rellenos.Todo material considerado inadecuado y los suelos no utilizables serán llevados a las áreas aprobadas para tal efecto.

Se extraerá todo el material, de cualquier clase, que se encuentre dentro de los límites de la excavación. Para esto, el Contratista deberá estar informado del volumen y distribución de todo el material por excavarse.

Antes de iniciar la excavación, la Contratista hará una investigación de las interferencias, para que no sean dañados tubos, cajas, postes, etc., que estén en la zona alcanzada por la excavación o en áreas cercanas a ella.

Habiendo redes de otros servicios públicos, situados en los límites de las áreas de delimitación de zanjas, que deberá bajo la responsabilidad de la Contratista la no interrupción de aquellos servicios. La excavación próxima a las interferencias deberá ser cuidadosa, de forma a no dañar las estructuras existentes. Todo daño causado a cualquier instalación existente, deberá

ser reparado por la Contratista o por la entidad propietaria de la misma, quedando a cargo de la Contratista cualquier gasto de reparación y/o indemnización emergente.

Los materiales provenientes de las excavaciones deberán ser colocados al lado de las zanjas a una distancia mínima de sus bordes igual a su ancho.

La Contratista deberá mantener libres las rejillas, tapas de registros y sumideros de las redes de servicios públicos, no debiendo estos componentes ser dañados o tapados.

**14.8. Seguridad para estructuras y usuarios.**

Cualquiera fuera el método utilizado por el contratista para ejecutar este trabajo, el mismo no deberá producir daños y / o perturbaciones a objetos, estructuras y plantas que se encuentren próximas a la zona de operación de equipos.

Tampoco deberán afectar las estructuras del pavimento adyacente que queden en servicio ni las obras de arte aledañas.

Deberán señalizarse las áreas en operación y las secciones que queden afectadas por la realización parcial o total de este trabajo.

La fiscalización queda facultada para exigir la modificación y / o incremento de las señales y / o medidas de seguridad adoptadas.

**14.9. Medición**

Los trabajos ejecutados correspondientes a las Obras de Drenaje serán medidos como ítem global, de trabajos debidamente aceptados, pudiendo determinar la fiscalización el avance parcial correspondiente.

**14.10. Forma de pago**

Se pagará al precio estipulado en el contrato para el ítem de pago "Obras de Drenaje". una vez concluidos, al precio unitario establecido para el ítem, o como pago parcial cuando a criterio de la fiscalización se pueda considerar terminada una parte de los mismos. 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 PÚBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACIÓN

**9. <u>En el Anexo de Planos se incluyen los planos correspondientes a obras de drenaje previstas en la Obra 4, por medio de Anexo 2 a la Addenda N° 3.</u>**

***La elaboración de este Pliego de Bases y Condiciones, las Addendas y Notas Aclaratorias, son responsabilidad y competencia de la Dirección de Vialidad.***

**ABOG. PRISCILIANO A. SANDOVAL D,** Director
Unidad Operativa de Contratación

## ANEXO 1 A LA ADDENDA N° 3

**Obra 1: Calle 6000-Cruce Carumbey**

| Nombre del Rubro | Jornales | Dólar - equipo | Costo de vida | Dólar | Gas Oil | Lubricantes | Cubiertas 900 * 20 de 14 telas | Cemento Portland | Aceros para refuerzo | Piedra triturada | Cemento asfáltico | Cal hidratada | Pintura para pavimento en frio | Lámina reflectante | Madera para obra común | Arena | Emulsión asfáltica CM 30 | Emulsión asfáltica RR1C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Riego de liga | 14,100% | 15,600% | 9,600% | 0,800% | 32,900% | 2,200% | 1,700% | | | | | | | | | | | 23,100% |
| Reposición de Carpeta de Concreto Asfáltico | 11,400% | 14,300% | 9,600% | 0,900% | 23,300% | 0,700% | 0,500% | | | 3,700% | 35,600% | | | | | | | |
| Microaglomerado | 26,200% | 15,300% | 22,800% | 1,600% | 20,800% | 1,200% | 0,800% | | | 8,900% | | 2,300% | | | | 0,100% | | |
| Fresado de carpeta de carpeta de concreto asfáltico | 16,000% | 22,300% | 9,800% | 1,100% | 46,300% | 3,100% | 1,400% | | | | | | | | | | | |
| Sellado de fisuras | 28,100% | 18,700% | 9,700% | 0,900% | 26,500% | 1,800% | 1,000% | | | | 13,300% | | | | | | | |
| Señalización horizontal | 15,900% | 10,100% | 12,400% | 12,800% | 8,700% | 0,500% | 0,500% | | | | | | 39,100% | | | | | |
| Señalización vertical | 16,800% | 4,300% | 28,000% | 19,000% | 12,900% | 0,400% | 0,600% | 5,000% | 3,900% | 2,200% | | | | 6,400% | | 0,500% | | |
| Mojones para kilometraje | 28,800% | 11,400% | 9,500% | 0,700% | 25,600% | 1,500% | 1,400% | 9,300% | 4,500% | 3,900% | | | 0,600% | | 1,900% | 0,900% | | |
| Instalaciones y servicios complementarios | 4,400% | 2,400% | 34,300% | 25,600% | 20,800% | 12,500% | | | | | | | | | | | | |
| MPU Bacheo superficial con mezcla asfáltica en caliente | 17,200% | 17,200% | 9,700% | 0,900% | 24,300% | 1,100% | 0,900% | | | 2,100% | 20,500% | | | | | | 6,100% | |
| MPU Bacheo profundo | 21,600% | 13,100% | 13,400% | 13,400% | 24,000% | 1,400% | 1,100% | | | 0,900% | 6,800% | | | | | | 4,300% | |

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
REPUBLICA DEL PARAGUAY
U.O.C.

## ANEXO 1 A LA ADDENDA N° 3

**Obra 2: Cruce Carumbey - Salto del**

| Nombre del Rubro | Jornales | Dólar - equipo | Costo de vida | Dólar | Gas Oil | Lubricantes | Cubiertas 900 * 20 de 14 telas | Cemento Portland | Aceros para refuerzo | Piedra triturada | Cemento asfáltico | Flex beam | Cal hidratada | Pintura para pavimento en frio | Lámina reflectante | Madera para obra común | Arena | Emulsión asfáltica CM 30 | Emulsión asfáltica RR1C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Riego de liga | 15,000% | 15,500% | 13,200% | 1,000% | 30,300% | 2,000% | 1,600% | | | | | | | | | | | | 21,400% |
| Carpeta de Concreto Asfáltico | 9,500% | 9,100% | 13,100% | 1,000% | 14,400% | 0,500% | 0,300% | | | 8,200% | 40,300% | | 3,500% | | | | 0,100% | | |
| Microaglomerado | 24,500% | 20,100% | 26,800% | 2,000% | 18,100% | 1,100% | 0,400% | | | 5,500% | | | 1,400% | | | | 0,100% | | |
| Sellado de fisuras | 28,000% | 18,400% | 13,200% | 1,100% | 24,500% | 1,600% | 1,000% | | | | 12,200% | | | | | | | | |
| Barandas para defensa metálica | 21,800% | 4,300% | 12,900% | 0,800% | | | | | | | | 60,200% | | | | | | | |
| Señalización horizontal | 16,700% | 10,400% | 15,800% | 12,000% | 8,100% | 0,400% | 0,500% | | | | | | | 36,100% | | | | | |
| Señalización vertical | 17,500% | 5,100% | 30,200% | 17,800% | 11,900% | 0,400% | 0,600% | 4,500% | 3,600% | 2,000% | | | | | 5,900% | | 0,500% | | |
| Mojones para kilometraje | 28,600% | 11,600% | 13,100% | 1,000% | 23,700% | 1,400% | 1,300% | 8,500% | 4,200% | 3,600% | | | | 0,600% | | 1,700% | 0,700% | | |
| Bacheo superficial con mezcla asfáltica en caliente | 13,600% | 12,300% | 13,100% | 1,000% | 17,500% | 0,800% | 0,500% | | | 5,900% | 29,200% | | 2,500% | | | | 0,200% | 3,400% | |
| Bacheo profundo | 19,100% | 13,800% | 13,400% | 1,100% | 23,800% | 1,300% | 1,000% | | | 8,600% | 13,300% | | 1,100% | | | | 0,200% | 3,300% | |
| Barandas de Hormigón Armado | 30,000% | 11,300% | 13,100% | 1,000% | 30,400% | 2,000% | 1,200% | 1,600% | 8,800% | 0,400% | | | | | | | 0,200% | | |
| Instalaciones y Servicios Complementarios | 6,100% | 3,300% | 36,000% | 23,900% | 19,200% | 11,500% | | | | | | | | | | | | | |

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
REPUBLICA DEL PARAGUAY

## ANEXO 1 A LA ADDENDA N° 3

### Obra 3: Hernandarias - Cruce Carumbey

| Nombre del Rubro | Jornales | Dólar - equipo | Costo de vida | Dólar | Gas Oil | Lubricantes | Cubiertas 900 * 20 de 14 telas | Cemento Portland | Aceros para refuerzo | Piedra triturada | Cemento asfáltico | Flex beam | Cal hidratada | Pintura para pavimento en frio | Lámina reflectante | Madera para obra común | Arena | Emulsión asfáltica CM 30 | Emulsión asfaltica RR1C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carpeta de concreto asfáltico | 9,500% | 9,100% | 13,100% | 1,000% | 14,400% | 0,500% | 0,300% | | | 8,200% | 40,300% | | 3,500% | | | | 0,100% | | |
| Riego de liga | 15,000% | 15,500% | 13,200% | 1,000% | 30,300% | 2,000% | 1,600% | | | | | | | | | | | | 21,400% |
| Microaglomerado | 24,500% | 20,100% | 26,800% | 2,000% | 18,100% | 1,100% | 0,400% | | | 5,500% | | | 1,400% | | | | 0,100% | | |
| Sellado de fisuras | 28,000% | 18,400% | 13,200% | 1,100% | 24,500% | 1,600% | 1,000% | | | | 12,200% | | | | | | | | |
| Barandas para defensa metálica | 21,800% | 4,300% | 12,900% | 0,800% | | | | | | | | 60,200% | | | | | | | |
| Señalización horizontal | 16,700% | 10,400% | 15,800% | 12,000% | 8,100% | 0,400% | 0,500% | | | | | | | 36,100% | | | | | |
| Señalización vertical | 17,500% | 5,100% | 30,200% | 17,800% | 11,900% | 0,400% | 0,600% | 4,600% | 3,600% | 2,000% | | | | | 5,800% | | 0,500% | | |
| Mojones para kilometraje | 28,600% | 11,600% | 13,100% | 1,000% | 23,700% | 1,400% | 1,300% | 8,500% | 4,200% | 3,600% | | | | 0,600% | | 1,700% | 0,700% | | |
| Reconformación del terraplén | 20,800% | 24,800% | 15,800% | 1,300% | 33,700% | 2,200% | 1,400% | | | | | | | | | | | | |
| Instalaciones y servicios complementarios | 6,100% | 3,300% | 36,000% | 23,900% | 19,200% | 11,500% | | | | | | | | | | | | | |
| MPU Bacheo superficial con mezcla asfáltica en caliente | 16,700% | 8,100% | 24,100% | 39,800% | 7,100% | 0,500% | 0,300% | | | | | | | | | | | 3,400% | |
| MPU Bacheo profundo | 20,800% | 9,800% | 21,100% | 28,200% | 15,000% | 1,000% | 0,800% | | | | | | | | | | | 3,300% | |
| Barandas prefabricadas de H° A° | 30,000% | 11,300% | 13,100% | 1,000% | 30,400% | 2,000% | 1,200% | 1,600% | 8,800% | 0,400% | | | | | | | 0,200% | | |

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
O.C.S.

## ANEXO 1 A LA ADDENDA N° 3

**Obra 4: Pto. Pte. Franco - Entrada Itaipú**

| Nombre del Rubro | Jornales | Dólar - equipo | Costo de vida | Dólar | Gas Oil | Lubricantes | Cubiertas 900 * 20 de 14 telas | Cemento Portland | Aceros para refuerzo | Piedra triturada | Cemento asfáltico | Flex beam | Cal hidratada | Pintura para pavimento en frio | Lámina reflectante | Madera para obra común | Arena | Emulsión asfáltica CM 30 | Emulsión asfáltica RR1C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Regularizacion con CºAº en caliente | 12,400% | 11,800% | 13,100% | 1,000% | 16,600% | 0,700% | 0,400% | | | 6,900% | 34,100% | | 2,900% | | | | 0,100% | | |
| Riego de liga | 15,000% | 15,500% | 13,200% | 1,000% | 30,300% | 2,000% | 1,600% | | | | | | | | | | | | 21,400% |
| Carpeta de Concreto Asfáltico | 9,500% | 9,100% | 13,100% | 1,000% | 14,400% | 0,500% | 0,300% | | | 8,200% | 40,300% | | 3,500% | | | | 0,100% | | |
| Sellado de fisuras | 28,000% | 18,400% | 13,200% | 1,100% | 24,400% | 1,600% | 1,000% | | | | 12,300% | | | | | | | | |
| Barandas para defensa metálica | 21,800% | 4,300% | 12,900% | 0,800% | | | | | | | | 60,200% | | | | | | | |
| Señalización horizontal | 16,700% | 10,400% | 15,800% | 12,000% | 8,100% | 0,400% | 0,500% | | | | | | | 36,100% | | | | | |
| Señalización vertical | 17,500% | 5,100% | 30,200% | 17,800% | 11,900% | 0,400% | 0,600% | 4,500% | 3,600% | 2,000% | | | | | 5,900% | | 0,500% | | |
| Mojones para kilometraje | 28,600% | 11,600% | 13,100% | 1,000% | 23,700% | 1,400% | 1,300% | 8,500% | 4,200% | 3,600% | | | | 0,600% | | 1,700% | 0,700% | | |
| Reposición de cordones de hormigón | 29,300% | 4,900% | 13,300% | 1,800% | 11,000% | 0,300% | 0,100% | 27,200% | | 10,100% | | | | | | | 2,000% | | |
| Bacheo superficial con mezcla asfáltica en caliente | 13,600% | 12,200% | 13,100% | 1,000% | 16,800% | 0,700% | 0,500% | | | 6,000% | 29,800% | | 2,600% | | | | 0,200% | 3,500% | |
| Instalaciones y servicios complementarios | 6,100% | 3,300% | 36,000% | 23,900% | 19,200% | 11,500% | | | | | | | | | | | | | |

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION

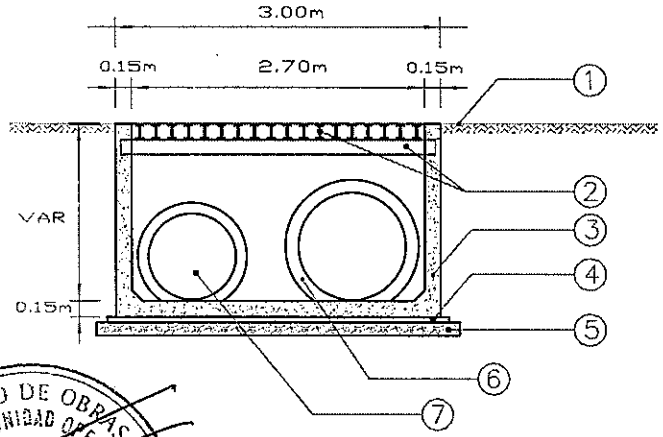
| | | |
|---|---|---|
| REPUBLICA DEL PARAGUAY<br>Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones<br>Vice Ministerio de Obras Públicas<br>Dirección de Vialidad | | |
| MEJORAMIENTO DE TRAMOS VIALES EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA ITAIPU BINACIONAL | | |
| OBRA 4: RECAPADO DE LA SUPERCARRETERA: PTO. PTE. FRANCO – ENTRADA ITAIPU BINACIONAL | | |
| OBRAS DE DESAGUE PLUVIAL | | |
| PROYECTO: Dirección de Vialidad | ESCALAS | VAR |
| | LAMINA N° | 08 |

## REFERENCIAS

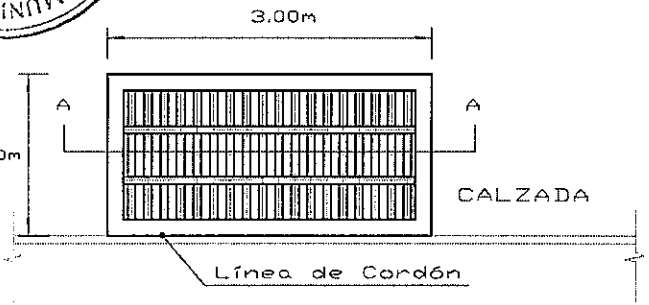
1– Nivel de Calzada
2– Perfiles Metálicos
3– Estructura de H°A° Fck=18MPa
4– Capa de Regularización – e=5cm – Fck=9MPa
5– Relleno Granular – Camada de Asiento
6– Alcantarilla Adicional
7– Alcantarilla Existente

## SUMIDEROS ABIERTOS

### DETALLES



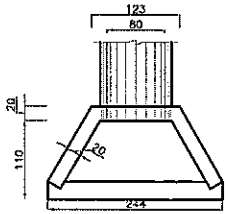

CORTE A–A



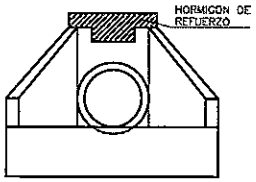

PLANTA SUPERIOR

## CORONAMIENTO DE ALCANTARILLAS TUBULARES

### SITUACION ACTUAL

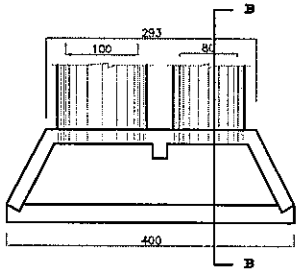



PLANTA

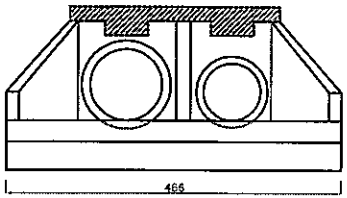



ELEVACION

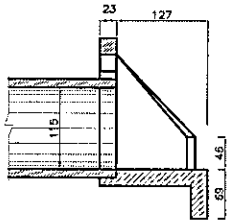
### SOLUCION PROPUESTA




PLANTA




ELEVACION

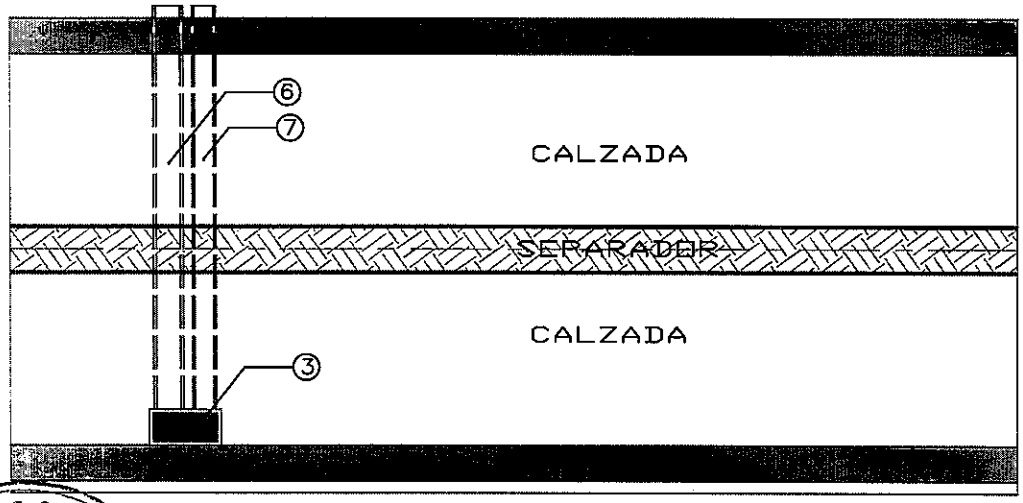



CORTE B–B
Dimensiones en cm

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
REPUBLICA DEL PARAGUAY

| | | |
|---|---|---|
| REPUBLICA DEL PARAGUAY<br>Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones<br>Vice Ministerio de Obras Públicas<br>Dirección de Vialidad | | |
| MEJORAMIENTO DE TRAMOS VIALES EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA ITAIPU BINACIONAL | | |
| OBRA 4: RECAPADO DE LA SUPERCARRETERA: PTO. PTE. FRANCO – ENTRADA ITAIPU BINACIONAL | | |
| OBRAS DE DESAGUE PLUVIAL | | |
| PROYECTO: Dirección de Vialidad | ESCALAS | VAR |
| | LAMINA N° | 09 |

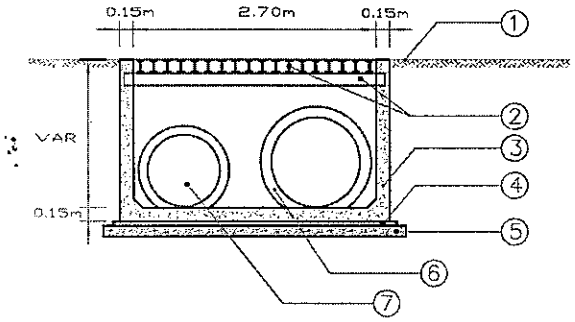
## PROGRESIVA 2 + 700



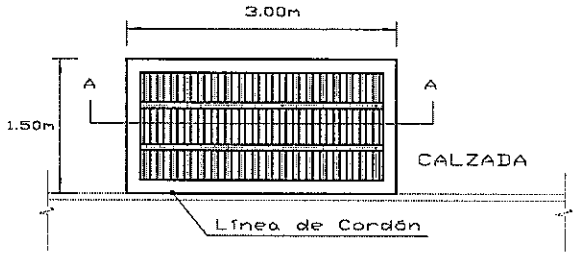

PLANTA GENERAL
ESCALA 1:300

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION
REPUBLICA DEL PARAGUAY

## DETALLES DE SUMIDERO ABIERTO




CORTE A–A
ESCALA 1:80



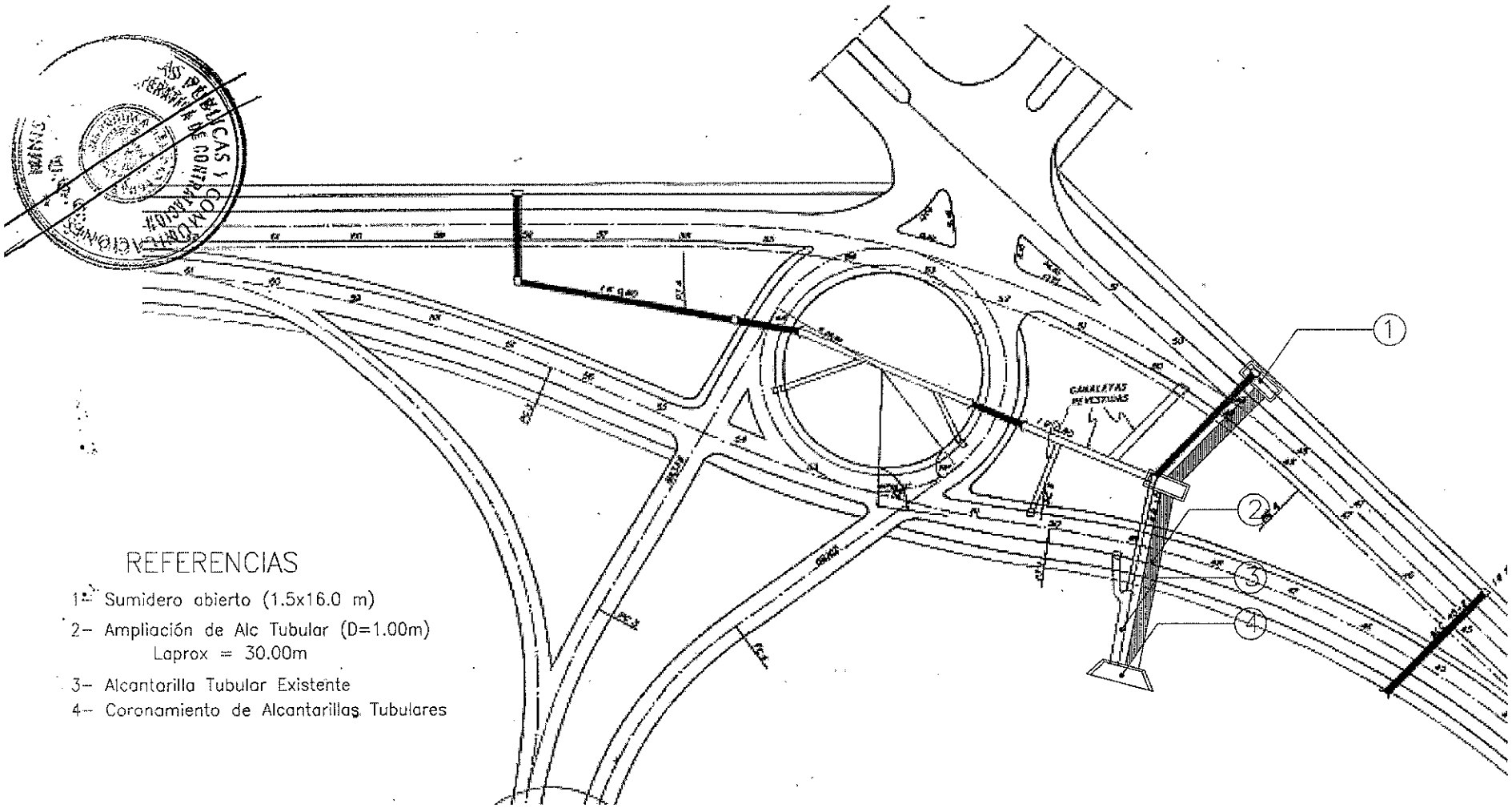

PLANTA SUPERIOR
ESCALA 1:80

## REFERENCIAS

1– Nivel de Calzada
2– Perfiles Metálicos
3– Estructura de H°A° Fck=18MPa
4– Capa de Regularización – e=5cm
5– Relleno Granular – Camada de Asiento
6– Alcantarilla Adicional (D=1.00m)
Laprox = 25.00m
7– Alcantarilla Tubular Existente
8– Sumidero Abierto (1.50x3.00 m)

| REPUBLICA DEL PARAGUAY<br>Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones<br>Vice Ministerio de Obras Públicas<br>Dirección de Vialidad | | |
|---|---|---|
| MEJORAMIENTO DE TRAMOS VIALES EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA ITAIPU BINACIONAL | | |
| OBRA 4: RECAPADO DE LA SUPERCARRETERA: PTO. PTE. FRANCO – ENTRADA ITAIPU BINACIONAL | | |
| OBRAS DE DESAGUE PLUVIAL | | |
| PROYECTO: Dirección de Vialidad | ESCALAS | VAR |
| | LAMINA N° | 10 |

# PROGRESIVA 6 +780




## REFERENCIAS

1– Sumidero abierto (1.5x16.0 m)

2– Ampliación de Alc Tubular (D=1.00m)
Laprox = 30.00m

3– Alcantarilla Tubular Existente

4– Coronamiento de Alcantarillas Tubulares

REPUBLICA DEL PARAGUAY
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Vice Ministerio de Obras Públicas
Dirección de Vialidad

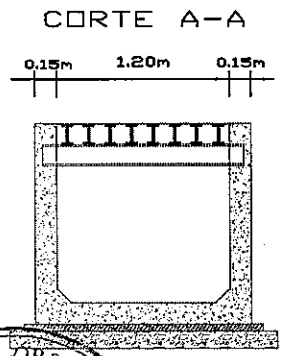
MEJORAMIENTO DE TRAMOS VIALES EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA ITAIPU BINACIONAL

OBRA 4: RECAPADO DE LA SUPERCARRETERA: PTO. PTE. FRANCO – ENTRADA ITAIPU BINACIONAL

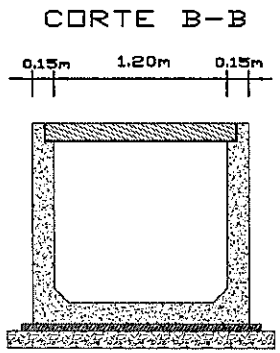
OBRAS DE DESAGUE PLUVIAL

| PROYECTO: Dirección de Vialidad | ESCALAS | VAR |
|---|---|---|
| | LAMINA N° | 11 |

# PROGRESIVA 8 + 550



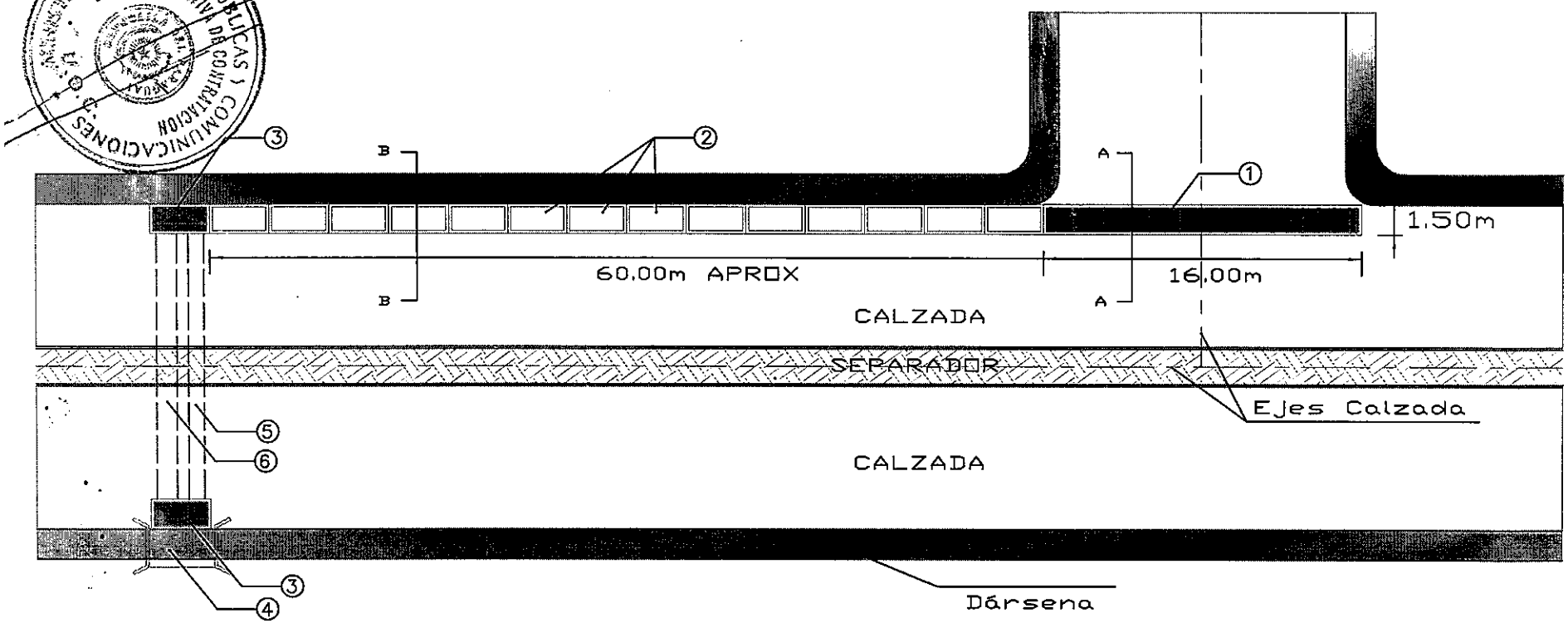

CANAL ABIERTO
ESCALA 1:50




CANAL CERRADO
ESCALA 1:50

## REFERENCIAS

1– Canal abierto (1.5x16.0 m)
2– Canal Cerrado (1.5x3.0 m)
3– Sumidero Abierto (1.50x3.00 m)
4– Pontillón
5– Alcantarilla Tubular Existente
6– Alcantarilla Adicional (D=1.00m)
Laprox = 24.00m




PLANTA GENERAL
ESCALA 1:300