

## **Sección 7**

### **Especificaciones Técnicas**

**Ruta 29 Nuevo Puente sobre el Arroyo Cuñapirú**

1	Objeto de la licitación.....	2
2	Descripción de las obras .....	2
2.1	Mantenimiento del tránsito .....	2
3	Proyecto del puente.....	2
3.1	Condiciones del proyecto .....	3
3.2	Cargas de diseño.....	4
3.3	Revestimiento de terraplenes de acceso al puente.....	5
3.4	Perforaciones .....	5
3.5	Apoyos de neopreno .....	5
3.6	Placas del puente .....	5
3.7	Accesos inmediatos.....	5
4	Proyecto de Accesos .....	6
4.1	Sección transversal .....	6
4.2	Drenajes .....	6
4.3	Perfil Longitudinal.....	7
4.4	Estructura de pavimento .....	7
5	Entradas particulares .....	11
6	Especificaciones de los materiales .....	11
6.1	Hormigón armado.....	11
6.2	Áridos .....	11
6.3	Subrasante .....	11
6.4	Material granular CBR $\geq 40\%$ .....	11
6.5	Material granular CBR $\geq 80\%$ .....	12
6.6	Tratamientos bituminosos .....	12
7	Señalización horizontal, vertical y elementos de encarrilamiento .....	13
8	Servicios públicos.....	15
9	Pliego de Prescripciones Particulares del Proyecto .....	15

## 1 Objeto de la licitación

El contrato tiene por objeto el proyecto y construcción de un nuevo puente insumergible sobre el Arroyo Cuñapirú en Ruta 29 en una variante de trazado de 2.578 m de longitud, aguas abajo del actual.

## 2 Descripción de las obras

El puente existente es del año 1930, de 65 m de longitud, 3,60 m de ancho de calzada y altamente sumergible. Recientemente se ha producido el cedimiento de uno de los apoyos por lo que fue apuntalado y tiene la circulación de carga restringida. Con el propósito de mejorar las condiciones geométricas, estructurales e hidráulicas que presenta el actual cruce de Ruta 29 con el Arroyo Cuñapirú en la progresiva 10km680, se ha previsto la construcción de un nuevo puente insumergible de 9,20 m de ancho de calzada, adecuado al tren de cargas vigente, en una variante de trazado de ruta de 2.578 m de longitud.

La nueva estructura se ubicará aguas abajo de la actual en la línea correspondiente al proyecto N° 11351 de la DNV, con título "Ruta N°29 Nuevo Puente sobre el Arroyo Cuñapirú".

### 2.1 Mantenimiento del tránsito

Durante la construcción se deberá mantener el tránsito por el puente de la ruta 29 existente que actualmente tiene la circulación vehicular restringida. El apuntalado precautorio deberá ser monitoreado y mantenido hasta la habilitación del nuevo puente.

## 3 Proyecto del puente

El Licitante deberá presentar un proyecto del puente y sus accesos inmediatos entre progresivas 1+200 y 1+500 del proyecto N° 11351 de la DNV, de características técnicas no inferiores a las condiciones establecidas en los Documentos de Licitación, indicando todos los detalles, cálculos y especificaciones técnicas. La descripción del proyecto en los planos se efectuará con el suficiente detalle como para poder determinar con precisión, sin el menor género de duda las características fundamentales de todos los elementos y sus procesos de ejecución, pudiéndose llevar a cabo posteriormente, pero previo a la firma del contrato, los planos de detalle específico de aquellos elementos o unidades cuya complejidad no sea materia de duda en la evaluación de la cualidad de la solución a realizar.

No obstante, aquellos casos en los que la novedad o peculiaridad del procedimiento o su valoración den lugar a que el propio detalle sea determinante en la estimación, los detalles serán incorporados en su totalidad a los planos.

El proyecto presentado por el Licitante deberá cumplir con las especificaciones de las Secciones X y XI del PV y con las "Especificaciones Técnicas Complementarias y/o Modificativas del Pliego de Condiciones para la Construcción de Puentes y Carreteras de la Dirección Nacional de Vialidad", vigentes a agosto del 2003, en adelante ETCM.

Este ítem se pagará por precio global no obstante deberá presentar los rubros y metrajes correspondientes al proyecto suministrado.

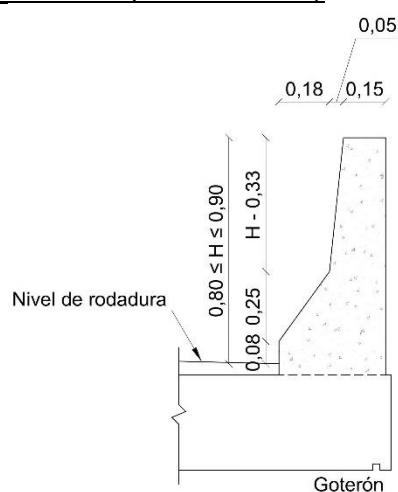
Los proyectos ejecutivos deberán ser aprobados por la División de Estructuras de la DNV previo al inicio de las obras.

### 3.1 Condiciones del proyecto

El proyecto incluirá losas de acceso, terraplenes de acceso con su cementado, revestimiento, muros de fundación y zonas de transición y deberá cumplir:

- a) El nuevo puente se ubicará en la línea y en las condiciones indicadas en las láminas N°2 y N°3 con título “Planialtimetría 1” y “Planialtimetría 2” la que podrá ajustarse una vez implantada la obra.
- b) La longitud del puente no será inferior a 200 m, las luces de los tramos no serán inferiores a 25 m y la cota de fondo de tablero no será inferior a la indicada en el proyecto N° 11351 (+127.1).
- c) Cota de firme terminado: será de acuerdo a la rasante del proyecto N° 11351.
- d) Calzada: será de 9,20 m de ancho entre pie de barreras New Jersey, incluyendo los 7,20 m de calzada propiamente dicha y 1 m a cada lado de banquina y no se construirán cordones ni veredas. La pendiente transversal desde el centro hacia cada extremo será como mínimo del 1%. La separación entre banquina y calzada se señalará adecuadamente sobre el pavimento.
- e) Sobrepiso: la losa de tablero deberá llevar una capa de desgaste de carpeta asfáltica o de hormigón Clase IV con un espesor mínimo de 0,04 m.
- f) Defensas: se dispondrán en el borde de la calzada, serán tipo New Jersey de hormigón armado con el perfil indicado en el detalle y diseñadas para soportar una fuerza de choque accidental de 20 toneladas aplicada perpendicularmente y a la altura de su cara superior. Esta fuerza podrá suponerse repartida uniformemente en la base de la barrera, en un ancho de 3 m.

#### Defensas Tipo New Jersey



- g) Drenes: irán colocados sobre la calzada y al pie de la barrera New Jersey, serán verticales, de 0,10 m de diámetro, o cuadrados de 0,10 m de lado y sobresaldrán 0,15 m de la cara inferior de la losa. Su separación no será superior a 3 m. Sobre la calzada se realizará la correspondiente zona de llamada.
- h) Goterón: llevará uno de cada lado, ubicado en la parte del volado y a una distancia no mayor de 0,05 m de su extremo. En los cortes de barrera que no estén sellados y permitan pasaje de agua se dispondrán goterones transversales.
- i) Juntas: La separación entre juntas transversales no será inferior a 50 m. Su diseño deberá cumplir con lo indicado en las ETCM y será aprobado por el Contratante, previo a su ejecución. En caso de sobrepiso asfáltico, se construirán a cada lado de la junta y en todo el ancho de la calzada, fajas de hormigón Clase IV de ancho mínimo de 1,00 m y del mismo espesor del sobrepiso para

- luego recibir la protección de borde. No se admitirán juntas longitudinales.
- j) No se admitirán soluciones que empleen el terraplén con fines resistentes.
  - k) Fundaciones: Los cabezales o bases no sobresaldrán del terreno natural y no se admitirá adoptar tensiones admisibles superiores a las que se indican en el estudio de suelos ( $7\text{kg/cm}^2$ ) ni una penetración en roca inferior a 1 m.
  - l) Efectos térmicos, retracción, fluencia y asentamientos diferenciales deben ser tenidos en cuenta para la verificación de estados límites de servicio y estados límites últimos, adoptando en cada caso las rigideces correspondientes. No se admitirán reducciones que no resulten del análisis específico de cada proyecto.
  - m) Losas de acceso: tendrá un ancho de 9,20 m, debiendo cumplir además con lo especificado en las ETCM. Tendrán un sobrepiso de carpeta asfáltica del mismo espesor que los tableros en el caso de que se opte por este tipo de sobrepiso sobre el puente.

### 3.2 Cargas de diseño

#### **Cargas verticales de diseño sobre calzada**

La carga móvil sobre calzada correspondiente al vehículo y la carga distribuida de 500 kg por metro cuadrado establecidas en la Sección X, Artículo D-5-2-1 del PV y las ETCM será considerada para la faja principal de 3,0 metros de ancho. Para la faja secundaria de 3,0 2 geométricas, pero de 30t de carga total con 5t de carga de rueda y una superficie de apoyo por rueda de 40cm por 20 cm.

Para estructuras con ancho de calzada mayor a 9,20m entre pie de barreras New Jersey extremas o cara interior de barreras flexbeam extremas, se considerará una tercera faja de 3 metros de ancho con un camión de iguales características, pero de 21t de carga total con 3,5t de carga de rueda y una superficie de apoyo por rueda de 40cm por 20 cm.

La carga distribuida en las sendas secundaria y terciaria, en el resto de la calzada y veredas será de 300 kg por metro cuadrado.

Tanto los vehículos como las cargas uniformes serán colocadas en la posición más desfavorable para el cálculo de cada elemento, tanto en el sentido longitudinal como en el transversal, pero manteniendo los vehículos de las fajas principal y secundaria en la misma ubicación longitudinal, no debiendo considerarse las cargas del eje, rueda o superficie que produzca reducción de los esfuerzos solicitantes. En el cálculo del tablero la rueda se puede suponer adosada al elemento de contención fijo no rebasable (New Jersey, Flex beam). En el cálculo del tablero los vehículos podrán aproximarse transversalmente con una distancia entre ejes de ruedas mayor o igual a 0,50 metros. Se podrán adecuar los anchos de faja en consecuencia.

Se empleará una única distribución de fajas de cargas para todo el tablero, aunque la plataforma soporte dos o más vías separadas por barreras fijas y no rebasables (habrá sólo una faja principal, secundaria, etc).

Cuando existan varias vías soportadas por tableros separados, cada uno de ellos tendrá sus fajas de cargas, a efectos de las comprobaciones de los estados límite del tablero así como de la subestructura, si ésta es independiente para cada tablero. Si dichos tableros están soportados por la misma subestructura, pilas o estribos, a efectos del cálculo de esos elementos, se considerará un único grupo de fajas de carga para el conjunto de los tableros.

#### **Esfuerzo longitudinal por aceleración o frenado**

Se modifica el Art.D-5-6 Esfuerzo longitudinal por aceleración o frenado de la Sección X del PV quedando redactado de la siguiente forma:

Se considerará como representativa de este esfuerzo, una fuerza horizontal paralela al eje del puente

y ubicada el nivel de calzada. Dicha fuerza tendrá una magnitud igual al 5% de la carga vertical correspondiente al total de la carga móvil y sin impacto. No obstante, en ningún caso las solicitaciones provocadas podrán ser inferiores a las que resulten de aplicar en un solo tramo del puente una carga concentrada horizontal y paralela al eje del puente al nivel de la calzada de 26.000 kilogramos. Para estructuras con ancho de calzada mayor a 9,20m entre pie de barreras New Jersey extremas o cara interior de barreras flexbeam extremas, este valor será de 36.000 kilogramos.

### 3.3 Revestimiento de terraplenes de acceso al puente

En el artículo 11.3.2 de las ETCM se modifica la altura en que se revisten los taludes de la zona de transición, los que deberán ser revestidos en toda su altura.

Se modifica además la separación mínima de los hierros de 6 mm de diámetro que será de 15cm.

### 3.4 Perforaciones

Se adjuntan los cateos disponibles sin que impliquen compromiso del Contratante por la información allí obtenida y su interpretación. En caso de que perforaciones no coincidan con las pilas, los valores de los cateos no deberán interpolarse sino tomarse del lado de la seguridad.

Las hipótesis adoptadas en el cálculo respecto a las características de los terrenos de fundación deberán ser verificadas a solicitud del Contratante mediante ensayos cuyo costo será de cuenta del Contratista.

### 3.5 Apoyos de neopreno

Para la certificación de calidad que establece la cláusula 11.7 de las ETCM, se exigirán, además de los ensayos de recepción establecidos en la parte II del Anexo de la Sección III del PV relativos al material elastómero, los ensayos relativos al acero de las chapas y los correspondientes a los apoyos complexivos (compresión simple, distorsión, deslizamiento) establecidos en la norma brasilera NBR19783 u otra norma equivalente internacionalmente reconocida.

En cuanto a lo establecido en el numeral 11.7.1 de las ETCM para la previsión de cambio de apoyos de neopreno, se deberá considerar que la altura mínima de los gatos de 20 cm.

En caso de obras prefabricadas a las rotaciones del extremo de viga debidas a cargas permanentes y accidentales deberá agregarse una rotación suplementaria debida a la imperfección del paralelismo de las superficies de apoyo que no podrá tomarse inferior a 1/100.

### 3.6 Placas del puente

Se colocarán placas de inscripción en un lugar de la barrera New Jersey previamente definido por el Director de Obra, de acuerdo a las Láminas Tipo Nº 94 D “Chapa con inscripción para puentes” y complemento de 94 D.

### 3.7 Accesos inmediatos

En caso de taludes de pendiente mayor a 1 a 3 donde la diferencia de cotas entre el borde de banquina a nivel de subrasante y el pie de talud es mayor de 3 m, se deberá colocar defensas metálicas incluyendo la longitud correspondiente a las transiciones de taludes.

Se deberá tener en cuenta en la determinación del ancho de banquetas un respaldo mínimo de 1,00 m para la colocación de elementos de protección al tránsito en el caso de terraplenes con taludes con pendientes mayores a 1:3 y en las zonas indicadas.

Los taludes de los terraplenes serán protegidos con tepes o suelo pasto con un espesor de 0,07 m y donde corresponda con las obras de losetas necesarias para protegerlos de la acción de las crecientes.

El perfil longitudinal y el pavimento serán de acuerdo a las cláusulas 4.2 y 4.3 de la presente Sección.

## 4 Proyecto de Accesos

### 4.1 Sección transversal

Se adopta una calzada de 7,20 m de ancho y banquetas de 1 m, de acuerdo a las secciones transversales indicadas en la lámina N° 4 del proyecto vial adjunto.

En caso de taludes de pendiente mayor a 1 a 3 donde la diferencia de cotas entre el borde de banquina a nivel de subrasante y el pie de talud es mayor de 3 m, deberá colocar defensas metálicas incluyendo la longitud correspondiente a las transiciones de taludes.

Se deberá tener en cuenta en la determinación del ancho de banquetas un respaldo mínimo de 1,00 m para la colocación de elementos de protección al tránsito en el caso de terraplenes con taludes con pendientes mayores a 1:3 o en las zonas indicadas.

Los taludes de los terraplenes serán protegidos con tepes o suelo pasto con un espesor de 0,07 m y donde corresponda con las obras de losetas necesarias para protegerlos de la acción de las crecientes.

### 4.2 Drenajes

#### 4.2.1 Cuentas.

Será necesario la conformación de cunetas. Con ello se procura lograr un rápido escurrimiento superficial de las aguas de lluvia y un descenso del nivel freático, alejándolo de la superficie del pavimento.

Salvo indicación especial, la diferencia de cotas entre el eje del pavimento existente y el fondo de la cuneta en la misma progresiva será como mínimo de 1,10 m, con la única excepción de los inicios de cunetas en acordamientos convexos, en donde la profundidad mínima de cunetas será de 0,60 m, medida desde la cota en el eje del pavimento. Se asegurará que la pendiente longitudinal mínima no sea inferior a 0,5%.

El pago de todas estas tareas no será objeto de pago directo y su pago se considera prorrateado en los demás rubros de la obra.

#### 4.2.2 Alcantarillas.

Para la construcción de la alcantarilla H de 2,5m x 2,5m de la progresiva 1+853.51 se emplearán las especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones para la Construcción de Puentes y Carreteras de la DNV (PV), en particular las que surjan de la Sección III, ETCM.

El recubrimiento lateral de la tosca cemento referido en la Sección 3 artículo 3.2 de las ETCM, será de un ancho de 3 m en cada extremo de la alcantarilla.

Los trabajos y materiales necesarios para la construcción de la alcantarilla se pagarán al precio unitario de los rubros:

261 Hormigón armado clase VII para alcantarilla (con trat. sup.) (m3).

El costo de la ejecución de las tareas previstas en los artículos 1-2 a 1-5 del Capítulo K de la Sección III del PV referentes a excavaciones y terraplenados necesarios para la correcta fundación de la alcantarilla y de la tosca cemento, así como el suministro de los materiales necesarios para ello, se considera prorrateado en el precio del hormigón de la alcantarilla.

El rubro “Hormigón armado clase VII para alcantarillas” se pagará el 75% con la colocación del hormigón armado, el 10% con los resultados favorables de las probetas a los 7 días, el 15% con los resultados deseados de las probetas a los 28 días y que se hayan ejecutado las tareas de cementado de terraplenes cuyo costo está prorrateado en este rubro.

Progresiva	Tipo	Bocas	Dimensiones	Metrajes	Esviaje
1+853.51	H	3	2,5mx2,5m	419.25	25°

#### 4.3 Perfil Longitudinal

Las cotas indicadas en los perfiles longitudinales son de pavimento terminado y se encuentran en las láminas del proyecto vial adjunto.

#### 4.4 Estructura de pavimento

##### 4.4.1 Capa de Sub-base granular

Aprobadas las obras de suelos se ejecutarán dos capas de material granular de 0,15 m de espesor en todo el ancho de plataforma, que deberá cumplir con las especificaciones para material granular CBR  $\geq 40$  %, como se indica en la Figura N°1. La compactación del material debe alcanzar el 98 % del PUSM.

Estos trabajos (incluido transporte, tendido y compactación de la capa de subbase) y los materiales necesarios se pagarán a los precios unitarios establecidos para los rubros:

129 Sub-Base granular con CBR  $\geq 40$  % (con transporte) (m3).

##### 4.4.2 Capa de base

###### 4.4.2.1 Recargo granular

Una vez aprobadas las tareas anteriores, se ejecutará en todo el tramo un recargo de 0,25 m de espesor en todo el ancho de plataforma como se indica en la Figura N°1.

El material a utilizar en la base deberá cumplir con lo especificado para el material granular con CBR  $\geq 60$  % para base y se compactará al 95% del PUSM, debido a que será posteriormente reciclado.

Los materiales a emplear en la capa de base en lo que respecta a ejecución, tolerancias, medición y forma de pago cumplirán con lo especificado en la Sección 4 de las ETCM de la DNV de Agosto/2003.

Estos trabajos y los materiales necesarios para realizarlos se pagarán en el precio unitario establecido en el siguiente rubro:



133 Base granular con CBR  $\geq$  80% (con transporte) (m3).

#### 4.4.2.2 *Estabilizado en sitio con cemento portland*

Una vez aprobadas las obras de recargo de la capa base se procederá a estabilizar en sitio la base granular mediante la incorporación de cemento Portland. El reciclado se realizará en una profundidad tal que una vez incorporado el cemento, mezclado y compactado se obtenga una capa estabilizada de 0,20 m de espesor. Este reciclado se ejecutará en un ancho de 9,0 m de acuerdo a las láminas de proyecto.

La construcción se ejecutará por media calzada, con el tráfico circulando por la media calzada adyacente, pero completando el ancho total de la calzada en la misma jornada buscando minimizar la aparición de una fisura longitudinal en correspondencia con el eje. Los solapes que sean necesarios realizar para completar el ancho de media calzada deberán ser como mínimo de 0,15 m. Se pondrá especial cuidado en no sobredosificar el cemento Portland en los mencionados solapes.

Al inicio de cada jornada y de forma de dar continuidad al reciclado se realizará un solape de por lo menos 2 m con lo ejecutado la jornada anterior.

El tipo de compactación a emplear (pata de cabra, rodillo liso, etc) así como la secuencia y número de pasadas para lograr el resultado especificado será establecido en la ejecución del tramo de prueba.

La compactación será realizada sobre toda la superficie de la capa de modo de asegurar que todo el material sea uniformemente compactado a un peso unitario seco no inferior al 98% del PUSM obtenido en el ensayo de compactación.

Los trabajos de compactación y perfilado deberán darse por terminados en el plazo de 2,5 horas desde el momento que se agregue agua al cemento o en el tiempo que se determine mediante ensayo normalizado del periodo de trabajabilidad según las directrices planteadas por la norma UNE-EN 13286-45, con la excepción de la compactación la cual deberá ser realizada según lo expuesto en la norma UY-S-17.

El perfilado de la superficie luego de terminada la compactación sólo consistirá en retiro de material, no podrá agregarse material adicional. En el caso de retiro de material deberá hacerse con la humedad que tenga el material en ese momento, no pudiéndose agregar más agua que la imprescindible para un correcto curado. Si en ese plazo no se ha conseguido la terminación de los trabajos en condiciones de aceptación se procederá a la reconstrucción del tramo.

Finalizado el perfilado y la compactación de la mezcla reciclada se comenzará el curado mediante el riego con agua de forma de mantener la base continuamente húmeda hasta que se realice el curado con emulsión una vez microfisurada la misma.

La microfisuración de la base cementada se llevará a cabo mediante la pasada de un rodillo liso vibratorio con un peso mínimo de 12 toneladas y que funciona a la máxima frecuencia y mínima amplitud de vibración.

Este procedimiento se realizará entre las 24 a 48 horas de ejecutada la capa. Finalizado el microfisurado se realizará a continuación una limpieza profunda de la superficie y en todo el ancho de plataforma de forma de eliminar todo material suelto o pobremente adherido para proceder luego a ejecutar un riego con emulsión asfáltica que asegure la continuidad en el curado de la base cementada y la protección de la superficie.

El contratista podrá presentar una alternativa al microfisurado la cual será aprobada por la Dirección de Obra en conjunto con la División Proyectos de Carreteras.

El material bituminoso deberá aplicarse uniformemente a la superficie de la base terminada a un promedio de aproximadamente 1,0 lt/m<sup>2</sup> y en todo el ancho de plataforma.

Como forma de protección se deberá ejecutar adicionalmente al riego de curado con emulsión la extensión de una capa de arena (con menos del 15% de partículas inferiores a 0,063 mm) en una dotación entre 4 y 6 litros por metro cuadrado y en un ancho de 9,2 m.

Con respecto a las tolerancias en la terminación de la capa de base estabilizada se deberá cumplir la cláusula 4.4 “Tolerancias” de las ETCM.

El peso del cemento empleado se determinará como el producto del volumen correspondiente a la capa de material reciclado por el contenido de cemento Pórtland incorporado a la misma.

Debido a la técnica empleada de estabilizado en sitio, se deberá contar con el equipamiento apropiado, cuyas características técnicas y de disponibilidad deberán ser detalladas en la oferta.

a) Equipo Distribuidor de cemento

Los equipos dosificadores de cemento deberán asegurar la incorporación de la cantidad de aglomerante determinado en el estudio de la mezcla, así como la distribución homogénea del mismo tanto en sentido longitudinal como transversal. Esto se podrá hacer utilizando equipos dosificadores por vía húmeda, que inyecten directamente el cemento en forma de lechada en el tambor del equipo reciclador, o por distribución delante del equipo reciclador utilizando equipos dosificadores en seco, evitando todo tipo de pérdidas y levantamiento de polvo. Está prohibido la distribución manual mediante bolsas o a granel, solo está permitido la distribución dosificada mecanizada del cemento portland de acuerdo a la fórmula de trabajo obtenida.

Debe contar con un sistema de extendido del conglomerante de forma ponderal, sincronizado con la velocidad de avance y el ancho de trabajo.

Además, deberá contar con un sistema que pueda realizar correcciones al instante de las diferencias que se detecten entre la dosificación proyectada y la real.

Deberá poder emitir en forma automática un reporte de trabajo para un determinado período en el que conste la información del área cubierta y el peso del cemento portland esparcido.

b) Equipo Reciclador

Para la realización del reciclado en sitio con cemento se empleará una máquina recicladora de última generación formada por un equipo automotriz con un rotor con uno o varios ejes horizontales de paletas o picas situadas dentro de una carcasa o cámara de mezclado en la que se puede inyectar agua.

El equipo deberá garantizar la disgregación del pavimento hasta la profundidad especificada, realizando una mezcla uniforme con el cemento y el agua, para lo que se realizarán el número de pasadas necesarias. La potencia mínima de estos equipos será de cuatrocientos (400) kW y deberá encontrarse en perfecto estado de funcionamiento para lo que se comprobará que la dosificación y el amasado son homogéneos en todo el ancho del equipo.

Todos los trabajos necesarios para la construcción de la capa se pagarán al precio ofertado en los rubros:

- 94 Cemento Pórtland para base estabilizada con cemento, con transp (Ton).
- 111 Ejecución de tratamiento bituminoso de imprimación (m<sup>2</sup>).
- 181 Reciclado de pavimentos (m<sup>2</sup>).
- 212 Agregado pétreo fino para tratamiento (m<sup>3</sup>).
- 2135 Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas (m<sup>3</sup>).

### **Tramo de prueba**

Antes de iniciarse la puesta en obra de la capa reciclada con la incorporación de cemento Portland será perceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de obra, la forma de actuación del distribuidor de cemento, reciclador, compactadores utilizados para la construcción de la capa, la microfisuración y las demás tareas necesarias.

La Dirección de Obra determinará si es aceptable su realización como parte de la obra en construcción. A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra definirá:

Si es aceptable o no el esparcido del cemento portland y el procedimiento constructivo. En el primer caso, se podrá iniciar la ejecución del estabilizado. En el segundo, deberá proponer las acciones a seguir, repitiendo la ejecución de la sección de prueba una vez efectuadas las correcciones.

Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que la Dirección de Obra haya autorizado el inicio, en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

El tramo de prueba tendrá una longitud aproximada a los 300 m.

### **Control de calidad**

Con el fin de controlar la capa de base reciclada se tomarán como mínimo dos (2) muestras del material de base recién mezclado con el cemento Portland por cada tramo. Se considerará como tramo al menor que resulte de aplicar los siguientes criterios:

Quinientos metros (500 m) de calzada.

El tramo construido diariamente.

El número de probetas confeccionadas de cada muestra no será inferior a tres (3) sobre las que se determinará la resistencia a la compresión simple a los siete días (UNE – EN 13286-41), aplicando el mismo procedimiento descrito para la determinación del contenido de cemento a utilizar.

Por cada diez mil metros cúbicos (10000 m<sup>3</sup>) de material estabilizado o una (1) vez por semana, si se estabilizara una cantidad menor, se realizará un ensayo Proctor modificado de la mezcla (UY-S-17-00 Método II), que se empleará como referencia para la compactación.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada tramo. En el caso que se utilicen densímetros nucleares, éstos habrán sido convenientemente contrastados y calibrados en el tramo de prueba, con el cono de arena.

#### **4.4.3 Tratamiento Bituminoso doble**

Aprobada la capa de base estabilizada se realizará un tratamiento bituminoso doble en un ancho de 9,0 m de acuerdo a lo indicado en las láminas de proyecto.

Los trabajos y los materiales necesarios se pagarán a los precios unitarios establecidos en los siguientes rubros:

113 Ejecución de tratamiento bituminoso doble (m<sup>2</sup>).

211 Agregados pétreos gruesos y medianos para tratamientos (m<sup>3</sup>).

2138 Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas modificadas (m<sup>3</sup>).

## 5 Entradas particulares

El contratista deberá reconstruir las entradas de predios particulares que se vean afectadas por la construcción de los nuevos accesos. En caso de darse desnivel entre el nuevo terraplén y la entrada existente, la rampa de acceso no deberá tener pendiente mayor al 10%. Si así ocurriera se deberá realizar el proyecto para reubicar la entrada. El proyecto deberá indicar como se construirán y la ubicación de las nuevas entradas. El diseño responderá a lo establecido en la lámina tipo N° 265. En ningún caso la sección de desagüe de las entradas particulares (alcantarilla) será inferior a la existente.

## 6 Especificaciones de los materiales

### 6.1 Hormigón armado

Se modifican las ETCM, Sección 10 “Obras en hormigón y en hormigón armado”, artículo 10.5 “Características, ensayos y control del hormigón”:

- Se agrega al artículo 10.5.4:  
“F-15-4-4 Cuando el control se realice sobre todas las amasadas componentes de la parte sometida a control (control 100%) el valor de la resistencia característica estimada  $R_{est}$  estará dado por  $R_{est} = R_1$ .”
- Se agregan las siguientes cláusulas al artículo 10.5.5:  
“En ningún caso será de aceptación la parte de obra sometida a control donde la resistencia estimada  $R_{est}$  sea menor que el 70% de la resistencia característica especificada en el proyecto o que la mínima establecida en el artículo 10.5 de 250 kg/cm<sup>2</sup> “.  
“En caso de aceptar la parte de obra sometida a control con una resistencia estimada menor que la especificada por proyecto, la Administración podrá establecer una penalización económica proporcional a la disminución de resistencia.”

### 6.2 Áridos

En el hormigón a emplear los áridos no deberán presentar reactividad potencial con los compuestos alcalinos del mismo, ya sea procedentes del cemento o de otros componentes.

### 6.3 Subrasante

Los suelos de subrasante deben tener un CBR  $\geq 5\%$  al 95% del PUSM con una expansión menor al 3%. El ensayo se realizará con una sobrecarga de 13.500 g.

Los suelos de subrasante deberán ser compactados de modo que el peso unitario seco supere al 95% del PUSM en los 0,30 m superiores y al 92% del PUSM debajo de esa profundidad.

En los desmontes donde los suelos de subrasante no cumplan con estas condiciones se sustituirá el suelo existente en una profundidad de 0,30 m por otro adecuado.

En el caso de suelos plásticos los ensayos se realizarán de acuerdo a lo establecido en las ETCM y la humedad de compactación se ajustará a las condiciones establecidas en dichas especificaciones.

### 6.4 Material granular CBR $\geq 40\%$

El material a utilizar será suministrado por el Contratista y deberá cumplir con las condiciones

establecidas en la Sección 4 de las ETCM, el Capítulo A Sección IV del PV con excepción de los artículos A-2-1 y A-2-4 de la misma, referente a granulometría y desgaste Los Angeles, y las siguientes especificaciones sustitutivas:

- $\text{CBR} \geq 40\%$  para el 100% del PUSM.
- Expansión medida en el ensayo  $\text{CBR} \leq 1,0\%$ .  
El ensayo CBR y de expansión se realizarán con una sobrecarga de 9.000 g.
- $\text{X.IP} \leq 180$ .
- $\text{X.LL} \leq 750$ .  
X es el porcentaje que pasa el tamiz N° 40 (UNIT N° 420), IP el índice plástico, y LL el límite líquido.

El material se compactará uniformemente a una densidad de compactación mínima del 97% del PUSM obtenido en el ensayo UY S 17.

#### 6.5 Material granular $\text{CBR} \geq 80\%$

El material a utilizar será suministrado por el Contratista y deberá cumplir con las condiciones establecidas en la Sección 4 de las ETCM, el Capítulo A Sección IV del PV, con excepción de los artículos A-2-1 y A-2-4 de la misma, referente a granulometría y desgaste Los Angeles, y las siguientes especificaciones sustitutivas:

- $\text{CBR} \geq 80\%$  para el 100% del PUSM.
- $\text{CBR} \geq 60\%$  para el 95% del PUSM.
- Expansión medida en el ensayo  $\text{CBR} \leq 0,3\%$ .  
El ensayo CBR y la expansión se realizarán con una sobrecarga de 4.500 g.
- Límites de Atterberg tales que verifiquen:  
 $\text{IP} < 6$   
 $\text{LL} < 25$
- Equivalente de arena  $\geq 35$ .

El material se compactará uniformemente a una densidad de compactación mínima del 98% del PUSM obtenido en el ensayo UY S 17.

#### 6.6 Tratamientos bituminosos

Los materiales asfálticos a emplear en el tratamiento superficial serán emulsiones asfálticas catiónicas modificadas, de aspecto y viscosidad uniforme, dentro de los 30 días posteriores a su entrega, debe obtenerse un producto uniforme por simple recirculación y no debe observarse separación de asfalto.

Cumplirán con los requisitos establecidos para los tipos CRR 1m o tipo CRR 2m de la norma IRAM 6698.

La elección del tipo particular de emulsión adecuada a las exigencias constructivas y de servicio será de entera responsabilidad del contratista.

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

Métodos de extracción de muestras y de ensayos:

- Según lo establecido en el artículo B-1-4-1 de la Sección I y la del Pliego general, y para contralor de calidad de los materiales bituminosos, se extraerá, como mínimo, una muestra

- duplicada por cada 100 m<sup>3</sup> (cien metros cúbicos) o fracción, de cada tipo de material.
- Las muestras serán extraídas por la Inspección Dirección de Obra, en presencia del contratista o de su representante autorizado, en el momento de cargar el camión regador.
  - La cantidad mínima de muestra será de 3 litros o 3 kg según el caso.
  - Recipientes: serán envases (bidones, botellas, botes, etc.) de boca ancha, fondo plano, limpios, herméticos, con tapa rosca o a presión.
  - Todas las muestras deben estar identificadas, de forma clara y perdurable en el tiempo, y deberá tener asociada como mínimos la siguiente información:
    - Producto:
    - Tipo:
    - Fecha de muestreo:
    - Lugar de toma de muestra:
    - Fabricante:
    - N° elaboración/identificación de lote:
    - N° Factura:
    - Fecha de Factura:
    - Obra/Proyecto:
    - Ruta:
    - Tramo:
    - Kms en los que fue utilizado:
    - Constructor:
    - Transportista:
    - Ing. Constructor:
    - Ing. DNV:

## 7 Señalización horizontal, vertical y elementos de encarrilamiento

Para la realización de los trabajos, la Contratista se ajustará a lo establecido en las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad", vigentes, Normas de Señalización del MTOP, Especificaciones para el Equipamiento de Seguridad Vial y Láminas Tipo de la DNV.

La señalización horizontal y vertical a ejecutarse deberá ser clase 1, de acuerdo a las especificaciones establecidas en la Norma Uruguaya de Señalización.

### **Demarcación**

Se demarcarán todos los tramos, en eje, bordes, cebreados y otras demarcaciones previstas según la Norma Uruguaya de Señalización Horizontal, Especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial y las indicadas por el Concedente.

El Contratista procederá al replanteo de las fajas a pintar, con la supervisión de la Dirección de Obra, con marcas de pintura o similar que constituyan una guía de precisión a las máquinas marcadoras. La evaluación de Señalización Horizontal se realizará de acuerdo a los procedimientos previstos en la Norma Uruguaya de Señalización Horizontal y Adjunto.

La demarcación de pavimentos se ejecutará en eje, borde y superficies con pintura acrílica en frío de 15 cm de ancho. En el caso de tramos con doble amarilla se prescindirá de la línea intermitente entre las mismas. La demarcación de borde se realizará considerando un ancho de carril de 3,60 m.

El contratista variara las características del material indicado en las "Especificaciones del Equipo

para Seguridad Vial”, previa autorización de la Dirección de Obra a fin de cumplir con las exigencias de performance establecidas en las ETCM.

Estas variaciones no serán objeto de pago adicional.

El Contratista deberá hacerse cargo de la ejecución de todos los trabajos de señalización horizontal, incluido el pre-marcado de eje, bordes y zonas de adelantamiento prohibido, los cuales se consideran prorrateados entre los rubros de demarcación. La ejecución de las marcas deberá ajustarse a los criterios establecidos en la Norma Uruguaya de Señalización Horizontal. La DNV deberá aprobar los trabajos de pre-marcado previo a la ejecución definitiva de las marcas.

### **Tachas reflectivas**

Las tachas reflectivas se instalarán en todos los tramos en el eje y borde cada 24 y 48 metros respectivamente. Adicionalmente se instalarán en empalmes cada 3 m, en isletas y cordones, y cada 12 m en bordes y accesos de acuerdo a las instrucciones impartidas por la Dirección de Obra.

### **Defensas Metálicas**

Defensas metálicas estándar

Las defensas metálicas a colocar serán sistemas certificados de acuerdo a la Norma EN 1317, para el Nivel H1, ancho de trabajo W5 y nivel de severidad A, o especificaciones análogas (MASH, NCHRP 350), a criterio del Concedente. Los elementos componentes de las defensas definidas deberán ser compatibles con los de la lámina tipo 267 de la DNV. El modelo a emplear, será puesto a consideración del Departamento de Seguridad en el Tránsito quien a su único juicio definirá su aprobación o no. La confección e instalación se realizará de acuerdo a lo establecido por el fabricante.

Todas las tareas para instalar las defensas metálicas (incluido suministro) serán pagas en el rubro:

621-2 Parapeto metálico para protección de tránsito (m)

## 8 Servicios públicos

El licitante deberá prever las tareas de remoción y traslado o recolocación de los servicios públicos que se vean afectados, tanto sean estos aéreos o subterráneos, así como la debida coordinación con los titulares de los mismos. Estas tareas no serán objeto de pago por separado.

## 9 Pliego de Prescripciones Particulares del Proyecto

El proyecto debe incluir un Pliego de Prescripciones Particulares referentes a características de los materiales, procedimientos constructivos, tolerancias geométricas y condiciones a cumplir para la recepción de las obras, reguladas por el Pliego de Condiciones de la Dirección Nacional de Vialidad para la Construcción de Puentes y Carreteras del Ministerio de Transporte y Obras Públicas de la República Oriental Del Uruguay de 1989 y por las ETCM.

Se entregará un ejemplar de los relevamientos, resultados de ensayos, normas, tablas ábacos que hayan sido utilizados en los cálculos del proyecto o en su defecto fotocopias de los mismos cuando el Contratante lo solicite.