

*Sección 7*  
*Especificaciones técnicas*

**Rehabilitación y ensanche de firme de Ruta 41**  
**Ruta 41 Tramo: 22km080 (Fin variante sobre A° Mansavillagra) – 38km300 (Ruta 7)**

## Índice

<b>1</b>	<b>Descripción de la obra</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Plan de trabajo – mantenimiento del tránsito</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Mantenimiento del tránsito, Señalización de obra</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Ítem 1</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Obra de ensanche</b>	<b>6</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Relevamiento, proyecto de eje y replanteo de obra</b>	<b>6</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Extracción de árboles y trasplante de palmeras</b>	<b>6</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Correcciones de drenaje</b>	<b>7</b>
3.1.3.1	Profundización de cunetas	7
3.1.3.2	Alcantarillas	7
<b>3.1.4</b>	<b>Ensanche de plataforma</b>	<b>8</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Capa de Sub-base granular en ensanche de plataforma</b>	<b>8</b>
<b>3.1.5</b>	<b>Bacheo del pavimento existente</b>	<b>9</b>
<b>3.1.6</b>	<b>Escarificado, conformación y compactación de capa de sub-base granular</b>	<b>9</b>
<b>3.2</b>	<b>Obra nueva</b>	<b>10</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Variante planialtimétrica</b>	<b>10</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Obras de drenaje</b>	<b>10</b>
3.2.2.1	Cunetas	10
<b>3.2.3</b>	<b>Capa de sub-base</b>	<b>10</b>
<b>3.3</b>	<b>Capa de base</b>	<b>11</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Recargo granular</b>	<b>11</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Reciclado con cemento portland</b>	<b>11</b>
<b>3.4</b>	<b>Vía Férrea</b>	<b>14</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Accesos Vía Férrea</b>	<b>14</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Pasos a nivel</b>	<b>14</b>
<b>3.5</b>	<b>Tratamientos superficiales</b>	<b>15</b>
3.5.1	Tratamiento Bituminoso doble	15
3.5.2	Banquinas	15
3.5.3	Tramo de prueba	16
<b>3.6</b>	<b>Entradas particulares y Empalmes con caminos departamentales o vecinales</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Servicios Públicos</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Ítem II</b>	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>Objeto Ítem II</b>	<b>17</b>
<b>5.2</b>	<b>Descripción de las obras</b>	<b>17</b>
<b>5.3</b>	<b>Mantenimiento del tránsito y señalización de obra</b>	<b>17</b>
<b>5.4</b>	<b>Características de la estructura existente</b>	<b>17</b>
<b>5.5</b>	<b>Estado actual del puente</b>	<b>17</b>
<b>5.6</b>	<b>Proyecto del puente</b>	<b>18</b>
<b>5.7</b>	<b>Cargas de diseño</b>	<b>19</b>
<b>5.8</b>	<b>Terreno de fundación y perforaciones</b>	<b>20</b>
<b>5.9</b>	<b>Apoyos de neopreno</b>	<b>20</b>
<b>5.10</b>	<b>Placas del puente</b>	<b>20</b>
<b>5.11</b>	<b>Proyecto de accesos a los puentes</b>	<b>20</b>

<b>5.12.1 Señalización horizontal y vertical.....</b>	<b>21</b>
<b>5.12.2 Elementos de encarrilamiento .....</b>	<b>21</b>
<b>5.13 Servicios públicos .....</b>	<b>21</b>
<b>5.14 Pliego de Prescripciones Particulares del Proyecto.....</b>	<b>22</b>
<b>6 Especificaciones de los materiales .....</b>	<b>22</b>
<b>6.1 Hormigón armado .....</b>	<b>22</b>
<b>6.2 Áridos.....</b>	<b>22</b>
<b>6.3 Suelos para ensanche de plataforma .....</b>	<b>22</b>
<b>6.4 Material granular CBR <math>\geq</math> 60% para sub-base.....</b>	<b>22</b>
<b>6.5 Material granular CBR <math>\geq</math> 60 % para base.....</b>	<b>23</b>
<b>6.6 Material reciclado con cemento Pórtland .....</b>	<b>23</b>
<b>6.7 Materiales para el Tratamiento bituminoso .....</b>	<b>24</b>
<b>6.8 Verificación de compactación y humedad en capas de suelo y materiales granulares.....</b>	<b>24</b>
<b>7 Elementos de Contralor .....</b>	<b>25</b>
<b>8 Señalización horizontal, vertical y elementos de encarrilamiento .....</b>	<b>25</b>

## **1 Descripción de la obra**

La obra a licitar comprende dos ítems:

**Ítem I:** rehabilitación del tramo de Ruta 41 (Departamento de Florida) entre la entre la progresiva 22km080 (Fin variante sobre A° Mansavillagra) y 38km300 (Ruta 7)

**Ítem II:** proyecto y ejecución de ensanche, refuerzo y adecuación de accesos del puente sobre Arroyo Arrayán (33km700).

## **2 Plan de trabajo – mantenimiento del tránsito**

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra un plan de trabajo con su señalización de obra que atienda a un avance por tramos de modo de permitir procedimientos constructivos correctos y disminuir en lo posible las molestias al tránsito, rigiéndose por lo establecido en 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 de 2003, en adelante ETCM.

El mencionado plan, incluyendo eventuales desvíos, deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y el Departamento de Seguridad en el tránsito previo a su implementación. Los costos de los eventuales desvíos no serán objeto de pago directo.

### **2.1 Mantenimiento del tránsito, Señalización de obra**

El Contratista deberá organizar los trabajos y realizar a su costo todas las obras auxiliares y de señalización que resulten necesarias a efectos de asegurar una circulación permanente y en condiciones de seguridad para los usuarios y los obreros. Se cumplirá con la Norma Uruguaya de Señalización de la DNV.

Previo a la firma del Acta de Replanteo, el Contratista propondrá para su aprobación un Plan de Seguridad Vial donde se incluirá en detalle las acciones que tomará el mismo para garantizar la seguridad vial en la zona de obra.

La señalización de obra atenderá a un avance por tramos de modo de permitir procedimientos constructivos correctos y disminuir en lo posible las molestias al tránsito, rigiéndose por lo establecido en las ETCM y Norma de Señalización de la DNV.

Para el cumplimiento de lo antedicho, el Contratista planificará, realizará los trabajos accesorios, suministrará, colocará y mantendrá la señalización de obra, tomando las providencias que sean necesarias, de acuerdo a lo establecido en la Norma Uruguaya de Señalización de Obra, Especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial, Láminas Tipo DNV e indicaciones de la Dirección del Contrato. Los elementos adicionales de delineación (balizas, tanques, etc.) estarán en acuerdo a establecido en las Normas UNIT 1114:2007 y 1115:2007.

Las Señales serán totalmente reflectivas tipo XI fluorescentes (en el caso del naranja) de acuerdo a ASTM 4956-16 y se confeccionarán de acuerdo a lo establecido en la Norma Uruguaya de Señalización, Especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial, Láminas Tipo DNV e indicaciones de la Dirección de Obra.

Todas las señales, tendrán en su reverso un sello inviolable y visible desde un vehículo en marcha indicando: MTOP – N° Licitación – Nombre del Contratista – Fecha de Confección – N° de señal, en el formato que indicará la Dirección de Obra. Además deberán tener un código QR constando adicionalmente de lo anterior, la marca del material reflectivo y número de lote del mismo. Esta información se vinculará a una planilla Excel donde constarán todas las señales de obra empleadas en ese contrato. Tendrán acceso a esta planilla únicamente el Contratista, Fabricante de la Señal y la DNV, mediante contraseña.

Todas las señales de obra estarán numeradas y no se aceptarán elementos reciclados.

El Contratista podrá presentar variantes en los materiales empleados, cuyo recibo o no quedará a exclusivo criterio del Concedente.

Todos los trabajos anteriores se cotizarán en el rubro “Señalización de Obra” debiendo los oferentes cotizar un valor mínimo equivalente al 0.5% del monto del contrato sin impuestos ni leyes sociales.

#### 382 Señalización de obra (global).

El pago se realizará en cuotas mensuales e iguales en función del cumplimiento de lo establecido en la norma. No se realizará ningún pago hasta que la señalización haya sido entregada, colocada y aceptada por la Dirección de la Obra.

Ante incumplimientos se impartirá una orden de servicio intimando la solución en un plazo inferior a las 24 horas; superado dicho plazo se aplicarán las multas establecidas para el incumplimiento de una orden de servicio.

La Administración queda eximida de toda responsabilidad en caso de accidentes originados en deficiencias de los desvíos o su señalamiento. El Contratista no tendrá derecho a reclamaciones ni indemnización alguna de parte de la Administración en concepto de daños y perjuicios, por los daños ocasionados por el tránsito público en la obra.

En los casos de prórrogas o ampliaciones de obra, el contratante se reserva el derecho de ampliar o no el rubro “Señalización de obra”, de acuerdo con las características de la propia prórroga o ampliación.

### 3 Ítem 1

#### Obra de ensanche de plataforma

Trabajos a realizar:

- Corrección del drenaje.
- Ensanche de plataforma de forma de obtener un ancho de 9,40 m o 11,40 m a nivel de pavimento terminado según corresponda a los perfiles transversales.
- Capa de Sub-Base granular en un espesor de 0,15 m en ensanche de plataforma.
- Escarificado, conformación y compactación de la capa de sub-base.
- Bacheo del pavimento existente.
- Capa de base:
  - Recargo, conformación y compactación de capa de base con material granular.
  - Capa de base reciclada con cemento portland en un ancho de 9,00 m y 0,20 m de espesor.
- Ejecución de tratamiento bituminoso doble (TBD) en calzada de forma tal de obtener un ancho de 7,4 m.
- Ejecución de tratamiento bituminoso simple (TBS) de 0,80 m de ancho en banquetas.
- Señalización vertical y horizontal.

Este tipo de obra tiene definido su perfil transversal en las Figuras N° 1 y N° 2.

#### Obra nueva (rectificaciones planimétricas)

Trabajos a realizar:

- Obras de drenaje
- Movimientos de suelos
- Sub-base con material granular en un espesor de 0,20 m en todo el ancho de plataforma
- Capa de base:
  - Recargo, conformación y compactación de capa de base con material granular.
  - Capa de base reciclada con cemento portland en un ancho de 9,00 m y 0,20 m de espesor.
- Tratamiento Bituminoso Doble (TBD) en la calzada de forma tal de obtener un ancho útil de 7,40 m.
- Tratamiento Bituminoso Simple (TBS) en un ancho de 0,80 m en las banquetas.
- Señalización vertical y horizontal.

Este tipo de obra tiene definido su perfil transversal en las Figuras N°3 y N°4.

Donde corresponda y de acuerdo con el orden señalado a continuación se realizarán los siguientes trabajos:

### **3.1 Obra de ensanche**

#### **3.1.1 Relevamiento, proyecto de eje y replanteo de obra**

El relevamiento planialtimétrico deberá estar a cargo de un Ing. Agrimensor y abarcar todos los puntos necesarios para definir la geometría del proyecto, así como toda variación significativa del terreno que pudiera afectar el diseño o el cálculo del movimiento de suelos.

Previo al inicio de las obras y con el fin de modelar el terreno se deberán realizar perfiles transversales como mínimo cada 25 metros en rectas y cada 12,5 metros en curvas. Los perfiles deberán contener todos los puntos notables que el profesional considere necesarios para el proyecto y ejecución de la obra. Se relevarán todos los servicios y objetos que se encuentren dentro de la faja pública tales como árboles, refugios de ómnibus, columnas de transmisión de energía eléctrica, etc.

En los casos de cursos de agua deberá relevarse los zampeados, su cauce, riberas y barrancas. Dependiendo de la importancia del cauce se deberá relevarse el mismo en hasta una distancia máxima de 50 metros del eje del camino existente.

Será necesario dejar mojones de referencia para el replanteo y posterior control de obra, cuidando que queden en sitios perdurables en el tiempo y distribuidos de tal forma que dos contiguos sean intervisibles entre sí.

Se rectificará la traza de la ruta existente, mediante la definición de un nuevo eje de trazado. Esta rectificación será básicamente planimétrica ajustándose en la medida de lo posible a la cota actual. Este nuevo eje estará definido por tramos rectos y curvas, eliminando así los quiebres e irregularidades que pudiera presentar el eje existente. El nuevo eje de trazado deberá definirse de manera tal que la obra de carreteras quede comprendida dentro de la faja pública disponible, ya que no se prevén expropiaciones a no ser las indicadas por la Administración. El proyecto ejecutivo deberá estar a cargo de un Ingeniero Civil con más de 5 años de experiencia en proyectos de carreteras y será aprobado por la Dirección de Obra en conjunto con la División Estudios y Proyectos. Se realizará el diseño geométrico de la traza e intersecciones de acuerdo con las normas establecidas en las publicaciones de la AASHTO (6th edición 2011) con los ajustes que establezca el Concedente.

Durante la ejecución de la obra, se nivelará el eje y se tomarán perfiles transversales como mínimo cada 25 metros en rectas y cada 12,5 metros en curvas, a los efectos de permitir a la Dirección de Obra controlar las cotas, pendientes transversales y metrajes de las distintas capas de materiales que se ejecutarán.

#### **3.1.2 Extracción de árboles y trasplante de palmeras**

Serán extraídos de raíz y retirados de la faja del camino todos aquellos árboles existentes al borde de la carretera actual que interfieran con las obras proyectadas y o se indiquen por razones de seguridad.

La extracción del árbol incluye la extracción del correspondiente tocón. Luego de realizada la extracción del árbol se procederá a rellenar y compactar el hueco que deja la extracción del tocón. Los tocones serán retirados y enterrados fuera de los límites de la faja en un lugar propuesto por el Contratista y aceptado por la Dirección de Obra. Los tocones no deberán permanecer más de 15 días calendario en la faja sin ser retirados y enterrados.

La extracción de tocones y árboles con perímetro mayor a 1,0 m, medido a 1,0 m del suelo, ramas y raíces incluidas, y su traslado a un depósito propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra serán pagados al precio unitario correspondiente del rubro:

9 Extracción de árboles (c/u)

Los demás arbustos, malezas y árboles menores a 1 m no serán objeto de pago directo y su pago se considera incluido en el rubro:

71 Recuperación ambiental (global).

### 3.1.3 Correcciones de drenaje

#### 3.1.3.1 Profundización de cunetas

Las obras de corrección del drenaje consisten en la profundización de las cunetas existentes y adecuación de las alcantarillas existentes. 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.

El Contratista deberá profundizar las cunetas en los lugares indicados por la Dirección de Obra. 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 0,80 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%.

En los subtramos en los cuales el ancho de la faja no permita alojar dicha geometría de cuneta se podrá a juicio de la Dirección de Obra modificar la misma.

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.

#### 3.1.3.2 Alcantarillas

El presente proyecto requiere el alargue de alcantarillas existentes. En el Cuadro de Alcantarillas se especifica progresiva, tipo, dimensiones, trabajos a realizar y volumen de hormigón necesario.

Los trabajos de alargue de alcantarillas y construcción de cabezales, se pagarán al precio unitario establecido en los siguientes rubros:

227	Hormigón simple clase VII para alargamiento de alcantarilla (m3).
263	Hormigón armado clase VII para alargamiento de alcantarilla (m3).
264	Hormigón armado clase VII para cabezales (con trat. sup.) (m3).
266	Caños de hormigón armado 0,60 m (m).

En la aplicación del artículo “3.1 Alargue de alcantarillas” de las ETCM se incluye la reconstrucción de la zona a demoler que no será objeto de pago por separado siendo incluido en el rubrado de alcantarillas.

Las restantes alcantarillas deberán limpiarse y desobstruirse, los cauces se rectificarán y limpiarán, se rellenarán las erosiones tanto a la entrada como a la salida de la alcantarilla con bloques de piedra y se repararán los defectos de las alcantarillas (armaduras expuestas, fisuraciones y descascaramientos). Los bloques de piedra tendrán entre 0,40 y 0,50 m de dimensión máxima.

El pago de todas estas tareas no será objeto de pago directo, considerándose incluidos en el rubrado de Alcantarillas.

### **3.1.4 Ensanche de plataforma**

Las obras de ensanche serán realizadas a ambos lados en todo el tramo, excepto los lugares donde se realice una variante planimétrica.

Las obras de ensanche de plataforma se ajustarán al plan de avance en tramos por media calzada, a menos que el tránsito se pueda desviar confortablemente por una vía sustitutiva lo que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y el Departamento de Seguridad en el tránsito y comenzarán luego de terminados los trabajos de profundización de cunetas, procurando que no existan tramos de más de 2 km con perturbaciones al tránsito.

Antes de construir el ensanche de plataforma se deberá retirar la cubierta vegetal proveniente de la banquina, taludes y faja de terreno afectado por la obra. Este material deberá usarse posteriormente como revestimiento de suelo de pasto.

Las obras de ensanche de plataforma antes indicadas se realizarán del lado a (+) o a (-), o ambos lados dependiendo del nuevo eje de trazado. El ensanche se realizará en un ancho tal que una vez terminado se obtenga el perfil transversal indicado en las Figuras N°1 o N°2, según corresponda.

Una vez acondicionado el terreno de apoyo y con la aprobación previa de la Dirección de Obras se construirá el ensanche de plataforma como se indica en la Figura N°5, tendiendo los suelos en capas de espesor tal que una vez compactadas no superen los 0,20 m de espesor.

Se realizará un dique retirando el material existente a una distancia 3,0 m medida desde el eje actual y en una profundidad 0,15 m como se indica en la Figura N°5. El material retirado podrá ser utilizado en el ensanche de plataforma, previa autorización de la Dirección de Obra.

La ampliación se realizará recortando los taludes para formar escalones que aseguren la traba con el terraplén existente. Los escalones deben de tener un ancho suficiente para que puedan operar los equipos.

La aprobación de este trabajo estará sujeta a una prueba de carga con camión del tipo C11 con un peso en el eje trasero de 10 ton y una presión de inflado de 120 psi.

Aquellos terraplenes con altura menor a 3 m (medida como diferencia de nivel entre el terreno natural y el eje de calzada actual) tendrán un talud con pendiente 1:3 tal como se indica en la Figura N°1, mientras que para terraplenes mayores a 3 m, se construirán con pendientes hasta 1:1,5 y en un ancho tal que permita la colocación de defensas metálicas tal como se muestra en la Figura N°2. La transición entre ambos perfiles se realizará en una longitud de 10 m como mínimo.

Los trabajos y materiales necesarios para las obras de ensanche de plataforma se pagarán al precio unitario del rubro:

26 Ejecución de ensanche de plataforma (m).

El rubro se pagará por metro lineal considerando cada lado que se ensanche por separado.

Las eventuales sustituciones que se requieran para el ensanche de plataforma deberán estar contempladas en el rubro de ensanche de plataforma.

### **3.1.4 Capa de Sub-base granular en ensanche de plataforma**

Aprobadas las tareas de ensanche de plataforma, en el todo el tramo se ejecutará en los 0,15 m de espesor del ensanche una capa de material granular que deberá cumplir con las especificaciones para material granular

CBR  $\geq 60$  %, como se indica en las Figuras N°1 y N°2, según corresponda. 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:

131 Base granular con CBR  $\geq 60$  % (con transporte) (m3).

### 3.1.5 Bacheo del pavimento existente

La etapa de bacheo se ajustará al plan de avance en tramos por media calzada, a menos que el tránsito se pueda desviar confortablemente por una vía sustitutiva, lo que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y el Departamento de Seguridad en el tránsito y comenzarán luego de terminados los trabajos de profundización de cunetas, procurando que no existan tramos de más de 2 km con perturbaciones al tránsito.

Todas aquellas zonas donde existan hundimientos o que tengan movimientos relativos durante una prueba de carga con camión del tipo C11 con un peso en el eje trasero de 10 toneladas y una presión de inflado de 120 psi, serán bacheadas.

La Dirección de Obra delimitará las zonas a bachear con lados rectos, paralelos y perpendiculares al eje de la calzada.

Cuando la Dirección de Obra considere que el material granular y/o la subrasante existente es inadecuado, ordenará su remoción y sustitución por material que cumpla con lo especificado para el material granular CBR  $\geq 60$  %. La compactación debe alcanzar el 98 % del PUSM para los 0,15 m superiores y el 96 % para el resto. Una vez terminada la compactación del material granular este deberá tener el mismo nivel que la base granular actual.

El material retirado podrá ser reutilizado como suelo para ensanche de terraplén previa autorización de la Dirección de Obra. En caso de no ser utilizable será depositado y enterrado fuera de los límites de la faja en un lugar propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

Todos estos trabajos (incluido la excavación, transporte y depósito del material removido así como los trabajos y materiales necesarios para realizar la tarea) se pagarán a los precios establecidos para los rubros:

135 Material granular para bacheo previo (con transporte) (m3).

El rubro 135 se pagará de acuerdo al metraje geométrico indicado del bache y aprobado por la Dirección de Obra.

### 3.1.6 Escarificado, conformación y compactación de capa de sub-base granular

Una vez aprobadas las obras de ensanche en todo el tramo se procederá a escarificar material granular existente, el cual se realizará en una profundidad no menor a los 0,10 m.

Este material escarificado se reciclará incorporándole y mezclándolo en forma homogénea con material granular de aporte. El volumen de material a incorporar será tal que una vez compactado el espesor total de la capa de sub-base (material existente más material aportado) sea como mínimo de 0,20 m. Esta mezcla se conformará y compactará en todo el ancho de plataforma de manera tal de obtener una capa de sub-base homogénea como se indica en las Figuras N°1 y N°2. El material granular de aporte deberá cumplir con lo especificado para el material granular CBR  $\geq 60\%$  para sub-base y será compactado al 98% del PUSM.

A los efectos de los metrajes se considera que el espesor de la capa existente es de 0,15 m.

Todos estos trabajos así como los materiales necesarios para realizar la tarea se pagarán a los precios establecidos en el rubro:

25 Escarificado, conformación y compactación de capa de base (m2)

131 Base granular con CBR  $\geq 60$  % (con transporte) (m3).

El rubro 25 se pagará tomando como base el ancho total de plataforma.

El metraje correspondiente al rubro 131 Base granular con  $\text{CBR} \geq 60\%$  (con transporte) (m3), se determinará haciendo una nivelación antes y después de realizada la tarea. Estas tareas contempla la adecuación del perfil transversal por corrimiento del eje, capa de sub-base en el ensanche de plataforma, recargo de la capa de sub-base así como correcciones de pendientes transversales y peraltes.

Las mismas surgirán de la definición del nuevo eje que se deberá hacer previo al inicio de las obras y que será aprobado por la Dirección de Obra en coordinación con División Estudios y Proyectos de la Dirección Nacional de Vialidad.

### **3.2 Obra nueva**

#### **3.2.1 Variante planialtimétrica**

En el subtramo que se indica en el siguiente cuadro se realizará una variante planialtimétrica.

<b>Lámina</b>	<b>Prog Inicio</b>	<b>Prog Final</b>
Lámina N°1 – curva 3	26km618	26km400

El proyecto correspondiente es suministrado en la Lámina N°1 “Planialtimetría de curvas”.

La faja del subtramo que requiere expropiación, estará disponible a lo sumo al inicio del último cuatrimestre de la obra.

Antes de construir la plataforma se deberá retirar la cubierta vegetal del terreno afectado por la obra. Este material deberá usarse posteriormente como revestimiento de suelo pasto.

Los trabajos y los materiales necesarios para los movimientos de suelos y conformación de la plataforma en el subtramo se pagarán a los precios unitarios establecidos en los siguientes rubros:

- 6 Excavación no clasificada (m3).
- 7 Excavación no clasificada a deposito (m3).
- 8 Excavación no clasificada a préstamo (m3).

Los suelos deben cumplir con lo especificado para subrasante obra nueva.

#### **3.2.2 Obras de drenaje**

##### **3.2.2.1 Cunetas**

Se deberá conformar las cunetas. 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 0,80 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 se considera prorrateado en los demás rubros de la obra.

#### **3.2.3 Capa de sub-base**

Una vez aprobadas las tareas anteriores se ejecutarán una capa de sub-base granular de 0,20 m y se ejecutará en todo el ancho de plataforma de acuerdo a las Figuras N°3 y N°4 según corresponda.

El material a utilizar en la base deberá cumplir con lo especificado para el material granular con  $\text{CBR} \geq 60$  % para sub-base y se compactará al 98% del PUSM.

Los materiales a emplear en la capa de sub-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:

131 Base granular con  $\text{CBR} \geq 60\%$  (con transporte) (m3).

### **3.3 Capa de base**

#### **3.3.1 Recargo granular**

Una vez aprobadas las tareas anteriores, se ejecutará en todo el tramo un recargo de 0,20 m de espesor y en todo el ancho de plataforma de acuerdo a las Figuras N°1, N°2, N°3 y N°4 según corresponda.

El material a utilizar en la base deberá cumplir con lo especificado para el material granular con  $\text{CBR} \geq 60$  % 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:

131-1 Base granular con  $\text{CBR} \geq 60\%$  (con transporte) (m3).

#### **3.3.2 Reciclado con cemento portland**

Una vez aprobadas las obras de recargo de la capa base se procederá a estabilizar in situ 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 Figuras N°1, N°2, N°3 y N°4 según corresponda.

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. Esta condición también se aplica a la zona de banquina.

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 la 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. Tanto el momento más adecuado para realizarlo así como el número de pasadas del rodillo liso será determinado con la medición en la caída del módulo mediante un LWD, caída que no será mayor a un 30 %. 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 Estudios y Proyectos.

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 un ancho de plataforma de 9,4 m.

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 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 (m2).
181	Reciclado de pavimentos (m2).
212	Agregado pétreo fino para tratamiento (m3).
2135	Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas (m3).

### 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:

1. Quinientos metros (500 m) de calzada.
2. 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 metro cúbicos (10000 m3) 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.

### **3.4 Vía Férrea**

#### **3.4.1 Accesos Vía Férrea**

En las proximidades al cruce de la Vía Férrea progresiva 27km670, con el fin de conservar la cota y no modificar la altimetría de la ruta en la intersección con la vía férrea. A los efectos de los metrajes se contempla el retiro del espesor total correspondiente a la estructura del pavimento (0,40 m) en forma de cuña según lo muestra la Figura N° 6. En caso de constatare que el material correspondiente a la capa de sub-base es adecuado en calidad y espesor solamente se sustituirá la capa de base.

Estos trabajos se realizarán por medias calzadas, poniéndose especial cuidado en la señalización de obra la cual será de acuerdo a lo establecido en la Norma Uruguaya de Señalización de Obra.

Todos estos trabajos (incluido el transporte y depósito del material removido) se pagarán al precio establecido en el rubro:

7            Excavación no clasificada a depósito (m3).

El volumen a pagar es el de pavimento a retirar y se determinará haciendo una nivelación antes y después de realizado el trabajo.

El material retirado se podrá utilizar como suelo para ensanche de plataforma con previa autorización del director de obra.

Una vez finalizados los trabajos de retiro de pavimento se procederá al relleno de la cuña con material granular CBR  $\geq 60\%$  y material estabilizado con cemento Portland.

Todos estos trabajos se pagarán a los precios establecidos en los rubros:

94           Cemento Pórtland para base estabilizada con cemento, con transp (Ton).  
111          Ejecución de tratamiento bituminoso de imprimación (m2).  
131          Base granular con CBR  $\geq 60\%$  (con transporte) (m3).  
131-1       Base granular con CBR  $\geq 60\%$  (con transporte) (m3).  
181          Reciclado de pavimentos (m2).

La reposición del material granular donde se hicieron trabajos de excavación de la cuña en los accesos de las vías férreas se hará de acuerdo a lo indicado en la Figura N° 7. El plazo para ejecutar cada media calzada no excederá las 24 horas (el nivel del pavimento se deberá restituir antes de las 24 horas).

#### **3.4.2 Pasos a nivel**

La construcción de los pasos a nivel será coordinada con la jefatura de la Regional Vía y Obras de AFE.

El paso a nivel se realizará de acuerdo al perfil que se indica en la Figura N°8.

Se conformará una caja para confinar el balasto, la que se construirá con tosca cementada. Previo a la colocación del balasto de vía, se colocará una manta de geotextil tal como se indica en la figura correspondiente.

El balasto a colocar deberá estar constituido por piedra triturada de tamaño máximo 5 cm, sin partículas achatadas ni núcleos de arcilla, desgaste de Los Ángeles inferior a 22, y granulometría de acuerdo a la tabla que sigue:

Tamiz UNIT (micras)	Porcentaje pasante
63500	100
50800	85 a 100
38100	35 a 70
25400	0 a 15
19050	0

El espesor de la capa de balasto deberá ser mayor de 0,25 m medidos desde la cara superior del durmiente.

Con rieles de perfil igual o similar a los de la vía principal, se construirán los guarda y contrarrieles, y se fijarán a los durmientes del tramo.

Se rebajará la parte superior de la capa de balasto (3 cm. del borde superior) y se completará hasta la cara superior de los durmientes con gravillín de tamaño uniforme y no mayor a 5mm, suficientemente compactado.

Se colocará una manta de geotextil en el plano definido por la cara superior de los durmientes, entre ambos contrarrieles y desde los guardarrieles hasta el borde exterior del balasto. El geotextil deberá ser de 400 g/m<sup>2</sup>, con una resistencia al punzonado de 700N (según ASTM D 4833). Esta manta de geotextil se solapará hasta el hongo de los contrarrieles y guardarrieles, y también se extenderá verticalmente en la caja descripta anteriormente.

Sobre la manta de geotextil se colocará una capa de arena terciada, de 5 cm de espesor, y sobre ella se apoyarán los adoquines de hormigón. Los adoquines deberán cumplir con la norma UNIT 787, y serán de 10 cm de altura, y resistencia a la compresión 350 kg/cm<sup>2</sup>. Sobre el pavimento constituido por los adoquines de hormigón se esparcirá arena fina de manera de llenar todos los espacios entre adoquines. La manta de geotextil deberá garantizar que no se produzcan fugas laterales de la capa de arena sobre la que se apoyan los adoquines, para lo cual se tendrá especial cuidado en las terminaciones.

El paso a nivel terminado deberá brindar condiciones de seguridad tanto a la circulación por la ruta como al tránsito por la vía férrea.

Los materiales necesarios y la ejecución de todos los trabajos inherentes se pagarán por metro lineal de vía férrea dentro del rubro:

667 Pasos a nivel (m).

### 3.5 Tratamientos superficiales

#### 3.5.1 Tratamiento Bituminoso doble

Aprobada la capa de base estabilizada con cemento se realizará un tratamiento bituminoso doble en un ancho de 7,4 m de acuerdo a lo indicado en las Figuras N°1, N°2, N°3 y N°4 según corresponda.

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>).

#### 3.5.2 Banquinas

Se realizará un tratamiento bituminoso simple en un ancho de 1,0 m sobre las banquetas tal como se indica en las Figuras N°1, N°2, N°3 y N°4 según corresponda.

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

- |      |   |
|------|---|
| 112  | Ejecución de tratamiento bituminoso simple (m2).                                |
| 211  | Agregados pétreos gruesos y medianos para tratamientos (m3).                    |
| 2138 | Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas modificadas (m3). |

### 3.5.3 Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra del tratamiento bituminoso será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la dosificación del ligante y de los agregados, la forma de actuación de los equipos de riego, tendido y compactación, y el plan de compactación.

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 la dosificación de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la ejecución del tratamiento bituminoso. En el segundo, deberá proponer las acciones a seguir (estudio de una nueva dosificación, corrección parcial de la ensayada, sistemas de extendido, compactación, etc.), repitiendo la ejecución de las secciones 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 de 300 m

### 3.6 Entradas particulares y Empalmes con caminos departamentales o vecinales

Las entradas particulares y empalmes con caminos departamentales, afectadas por el ensanche de firme se reconstruirán de acuerdo a la lámina tipo N°265 "Empalmes tipo con calles y caminos vecinales, entradas particulares".

Se acordará el recargo de la calzada con el pavimento de las entradas particulares y los caminos departamentales en la forma que indique la Dirección de Obra y en una longitud mínima de 10 m.

El riego de imprimación y el tratamiento bituminoso simple de la banquina se deberá extender 3,00 m. a partir de la línea de borde de plataforma tanto en las entradas particulares como en los caminos departamentales.

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

- |      |   |
|------|---|
| 111  | Ejecución de tratamiento bituminoso de imprimación (m2).                        |
| 112  | Ejecución de tratamiento bituminoso simple (m2).                                |
| 131  | Base granular con CBR $\geq$ 60 % (con transporte) (m3).                        |
| 211  | Agregados pétreos gruesos y medianos para tratamientos (m3).                    |
| 264  | Hormigón armado clase VII para cabezales (con trat. sup.) (m3).                 |
| 265  | Caños de hormigón armado 0,50 m (m).  |
| 267  | Caños de hormigón armado 0,80 m (m).  |
| 2135 | Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas (m3).             |
| 2138 | Suministro, transporte y elaboración de emulsiones asfálticas modificadas (m3). |

## **4 Servicios Públicos**

A los efectos de prever el pago de las tareas de remoción y traslado o recolocación de los servicios públicos que se vean afectados por las obras de carreteras, tanto sean estos aéreos o subterráneos los Licitantes deberán cotizar un monto a los efectos de la comparación de las propuestas en el rubro 1302 “Ayuda para adecuación de Servicios Públicos” (global) un monto de \$ 500.000 (pesos uruguayos quinientos mil) más impuestos que se pagarán de acuerdo con lo establecido en las ETCM.

## **5 Ítem II**

### **5.1 Objeto Ítem II**

El Ítem II tiene por objeto el proyecto y construcción del ensanche y refuerzo del puente sobre el Arroyo Arrayán en el 32km680 de la Ruta N° 41 incluyendo la adecuación de los accesos.

### **5.2 Descripción de las obras**

Con el propósito de mejorar las condiciones de circulación en el puente se ha previsto aumentar simétricamente el ancho de las calzadas a 9,20 m y adecuarlo a las cargas vigentes. Deberán ejecutarse las sustituciones y los refuerzos necesarios así como las reparaciones de las zonas de la estructura que no sean objeto de modificación para garantizar la buena terminación de las obras en su totalidad. Deberán asimismo adecuarse los accesos al nuevo ancho de calzada.

### **5.3 Mantenimiento del tránsito y señalización de obra**

Durante la construcción se deberá mantener el tránsito en la ruta aún en las crecientes extraordinarias. A esos efectos se puede dar tránsito sobre la estructura actual, previa verificación de su capacidad de carga, se debe dejar como mínimo una senda de 3,20 m de ancho y proveer los ordenadores de tránsito (barreras, parapetos, semáforos, etc.) de manera que la circulación se realice sin riesgo ni molestias para los usuarios y para que se elimine la posibilidad de que sean afectadas las obras en ejecución, rigiéndose por lo establecido en 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 particular deberá considerarse la influencia de vibraciones producidas por el tránsito sobre las piezas recién hormigonadas.

En todos los casos el Contratista propondrá al Director de Obra un plan de trabajo con su correspondiente señalización de obra. Todas estas tareas se realizarán en las condiciones establecidas en la cláusula de Mantenimiento del tránsito y señalización durante la obra, de las ETCM y tampoco será objeto de pago directo.

### **5.4 Características de la estructura existente**

Se trata de un puente losa de 90 m de longitud proyectado en 1948. La estructura consiste en cuatro unidades de puente losa tipo C (6-7,50) 6, tres de tres tramos y una de cuatro tramos. Las pilas son rectangulares y los estribos son pórticos de dos pilares rectangulares de hormigón armado. Las fundaciones son directas.

### **5.5 Estado actual del puente**

Como resultado de inspecciones cumplidas por la DNV se constataron las siguientes patologías que se mencionan a título informativo aunque no exhaustivo:

Nido de abeja en losa y en parte inferior de pilares.

Muro de fundación del revestimiento del estribo E+2 descalsado.

Roturas en canto de losa.

Revestimiento de cuarto de cono hundido.

Se adjuntan a título informativo sondeos de cauce sin que implique compromiso del Contratante por la información allí obtenida y su interpretación

## 5.6 Proyecto del puente

El Licitante deberá presentar proyecto completo de características técnicas no inferiores a las condiciones establecidas en los Documentos de Licitación, indicando todos los detalles, cálculos y especificaciones técnicas y no simples anteproyectos. Dicho proyecto deberá estar totalmente de acuerdo con lo especificado y deberán llevar la firma de un Ingeniero Civil, con experiencia acreditada en el cálculo de estructuras de por lo menos 5 años y especializado en el proyecto de puentes. 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 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 de 2003, en adelante ETCM.

El proyecto deberá incluir los 40 m de accesos a ambos lados de todas las estructuras desde las juntas extremas existentes, las losas de acceso, terraplenes de acceso con su cementado, revestimientos y su muro de fundación.

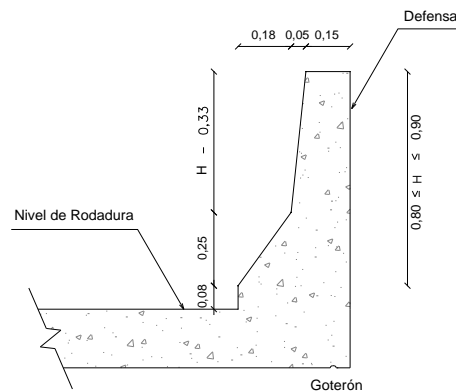
Se presentarán además los rubros y metrajes correspondientes al mencionado proyecto suministrado por el Licitante.

### 5.6.1 Condiciones del proyecto

El proyecto del puente deberá cumplir:

- a) Cota de firme terminado: deberá ser la del puente existente más 25 cm.
- b) Longitud del puente, superficie efectiva de desagüe y franquía: no serán inferiores a las del puente existente.
- c) Calzada: será de 9,20 metros 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 del 1%. La separación entre banquina y calzada se señalará adecuadamente sobre el pavimento.
- d) Sobrepiso: la losa de tablero deberá llevar una capa de desgaste de hormigón Clase IV con un espesor mínimo de 0,04 m.
- e) 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



Nota: unidades expresadas en metros

- f) Drenes: irán colocados sobre la calzada y al pie del cordón, 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.
- g) Goterón: llevará uno longitudinal de cada lado, ubicado en la parte del volado y a una distancia no mayor de 0,05 m de su extremo.
- h) Juntas: la separación mínima entre juntas será de 40 m. Su diseño deberá cumplir con lo indicado en las ETCM y será aprobado por el Contratante, previo a su ejecución. No se admitirán juntas longitudinales en la unión con la parte ensanchada.
- i) Además de estructuras de hormigón armado o pretensado se admitirán estructuras mixtas.
- j) Apoyos: Deberán eliminarse las péndolas existentes, sustituyéndolas por apoyos de neopreno u otros aceptables para el Contratante.
- k) Losa de acceso: Tendrán un ancho de 9,20 m, incluyendo los 7,20 m de calzada propiamente dicha y 1m a cada lado de banquina, debiendo cumplir además con lo especificado en las ETCM
- l) Sólo se admitirá la incorporación a la nueva estructura de todos aquellos elementos en los que se haya verificado exhaustivamente su diseño y estado.

### 5.6.2 Revestimiento de terraplenes de acceso al puente

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

## 5.7 Cargas de diseño

### Cargas verticales 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 metros de ancho adosada a la principal se considerará un camión de las mismas características geométricas pero de 30 t de carga total con 5 t de carga de rueda y una superficie de apoyo por rueda de 40 cm por 20 cm.

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) y los vehículos aproximarse transversalmente con una distancia entre ejes de ruedas mayor o igual a 0.50 metros, adecuando el ancho de las fajas de carga en consecuencia.

#### 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 al 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.

### **5.8 Terreno de fundación y perforaciones**

Se adjuntan a este pliego las perforaciones realizadas por la DNV en oportunidad de la construcción de los puentes existentes, sin que implique compromiso del Contratante por la información allí obtenida y su interpretación.

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.

### **5.9 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 NBR1 9783 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 una 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.

### **5.10 Placas del puente**

Se colocarán placas de inscripción en un lugar de la barrera New Jersey previamente definido por la Dirección de Obra, de acuerdo a las Láminas Tipo N° 94 D “Chapa con inscripción para puentes” y complemento de 94 D.

### **5.11 Proyecto de accesos a los puentes**

#### **5.11.1 Perfil Longitudinal**

La cota de firme terminado en el puente deberá ser la existente más 25 cm y en los accesos se deberá acordar con la obra proyectada.

El Contratista presentará el proyecto ejecutivo, entendiéndose incluido en dicho proyecto el perfil longitudinal, los diagramas de peraltes, los diagramas de anchos de calzada y de banquetas, así como las secciones transversales cada 25 m, 40 m de accesos a ambos lados del puente.

#### **5.11.2 Sección transversal**

Las transiciones entre las losas de acceso de 9,20 m de ancho mínimo (7,40 m de calzada y banquetas de 1 m de ancho) y el perfil normal de la carretera tendrán por lo menos una longitud de 60 veces la variación de semiancho total correspondiente (semiancho de calzada más banqueta); las transiciones entre distintos semianchos de calzada tendrán por lo menos una longitud de 60 veces la variación de semiancho de calzada correspondiente.

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.

El ensanche de plataforma se construirá con la estructura proyectada para el resto del tramo.

#### 5.11.3 Estructura de pavimento

La estructura de pavimento en los accesos inmediatos será la misma de la carretera adyacente, correspondiente a la Figura N°2.

### 5.12 Seguridad vial

#### 5.12.1 Señalización horizontal y vertical

Para la realización de los trabajos, el Contratista se ajustará a lo establecido en la Norma Uruguaya de Señalización y a las ETCM

La señalización horizontal y vertical a ejecutarse deberá ser clase 1 (Norma ASTM 4956-01 tipo I o superior). La demarcación se ejecutará con material termoplástico, de acuerdo a las especificaciones establecidas en la Norma Uruguaya de Señalización, y al documento " especificaciones del Equipamiento para la Seguridad Vial" de la DNV.

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 Dirección Nacional de Vialidad deberá aprobar los trabajos de pre-marcado previo a la ejecución definitiva de las marcas. La recepción definitiva de la señalización se celebrará a los 36 meses.

Se colocarán tachas en eje cada 24m y en bordes cada 48m en puente y en los 500m adyacentes al mismo. La recepción definitiva de tachas se realizará a los doce meses de la recepción provisoria, independientemente de los plazos e recepción de obra. A los doce meses se exigirá un 80% como mínimo de tachas presentes y que provean adecuada visibilidad al usuario. No se aceptarán a efectos de la recepción definitiva tachas quebradas.

#### 5.12.2 Elementos de encarrilamiento

Se colocarán defensas metálicas para protección del tránsito en los accesos del puente de acuerdo a lo establecido en las ETCM.

El diseño de la defensa metálica corresponderá a las láminas tipo N° 267 "Defensas metálicas para protección del tránsito" y N° 269 "Configuración de transición de barreras semirrígidas con baranda reforzada o defensas rígidas", a las "Especificaciones Técnicas para materiales a utilizar en defensas metálicas tipo "Doble onda", las "Recomendaciones para la implementación de sistemas de barreras de contención de vehículos" y a las "Recomendaciones para la colocación de defensas laterales metálicas tipo "Doble onda".

Se deberá tener en cuenta un respaldo mínimo de 0,60 m para la colocación de elementos de protección al tránsito.

### 5.13 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.

#### **5.14 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.

### **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 Rest estará dado por  $Rest = R_l$ .”
- 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 Rest 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 Suelos para ensanche de plataforma**

Los materiales necesarios para el ensanche de plataforma serán provenientes de la excavación del diente y de los préstamos que deberán cumplir con el Capítulo D del PV, las ETCM de la DNV de agosto del 2003 y ser aprobados por la Dirección de Obra. Deberán tener un CBR > 5 % al 100 % del PUSM, una expansión < 3 %. Los suelos de la subrasante deberán ser compactados de modo que el peso unitario seco supere al 96 % del PUSM en los 0,30 m superiores y al 92 % del PUSM debajo de esa profundidad. Las normas de ensayo serán las UY de la DNV. El ensayo de CBR se realizará con una sobrecarga de 13500 g.

En el caso de suelos plásticos los ensayos se realizarán de acuerdo a lo establecido en las ETCM.

#### **6.4 Material granular CBR ≥ 60% para sub-base**

El material a utilizar será suministrado por el Contratista y deberá cumplir con las condiciones establecidas en las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigente a Agosto del 2003, el Capítulo A Sección IV del PV (con excepción de los artículos A-2-1 y A-2-4 de la misma referida a granulometría y Desgaste los Ángeles) y a las siguientes especificaciones sustitutivas:

CBR ≥ 60% al 100% del PUSM.

Expansión menor que 0,5%.

El ensayo de CBR se realizará con una sobrecarga de 9000 g.

Límites de Atterberg y granulometría tales que verifiquen:

$$X \cdot IP \leq 180$$

$$X \cdot LL \leq 750$$

X es el porcentaje que pasa el tamiz N° 40 (UNIT N° 420), IP el índice plástico y LL el límite líquido respectivamente de dicha fracción.

Equivalente de arena  $\geq 35\%$ .

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

#### **6.5 Material granular CBR $\geq 60\%$ para base**

El material a utilizar será suministrado por el Contratista y deberá cumplir con las condiciones establecidas en las ETCM de la Dirección Nacional de Vialidad vigente a Agosto del 2003, y a las siguientes especificaciones sustitutivas:

CBR  $\geq 60\%$  al 100% del PUSM.

Expansión menor que 0,3 % medida en el ensayo CBR.

El ensayo de CBR se realizará con una sobrecarga de 4500 g.

Límites de Atterberg y granulometría tales que verifiquen:

$$IP \leq 10$$

$$LL \leq 30$$

Equivalente de arena  $\geq 35\%$ .

#### **6.6 Material reciclado con cemento Pórtland**

Será una mezcla homogénea, en las proporciones adecuadas, de material granular, cemento, agua y, eventualmente aditivos, convenientemente compactada.

El contenido de cemento a utilizar (expresado respecto al material seco) será aquel que garantice una resistencia a la compresión inconfiada medida a los 7 días (determinada según la norma UNE EN 13286-41), mayor o igual a 20 kg/cm<sup>2</sup>. Las probetas serán cilíndricas y moldeadas según la norma UY-S-17-00 Método II (sin disco espaciador de manera de obtener probetas de 152 mm de diámetro y 116 mm de altura) y curadas en condiciones de temperatura y humedad controladas. Durante el curado de las probetas se deben garantizar condiciones que eviten su desecación: previo al desmolde, se debe mantener la superficie de éstas cubiertas con arena o alguna tela húmeda y protegidas de la intemperie de modo de evitar temperaturas extremas. Una vez desmoldadas (se sugiere un período de 24 hs), se depositarán en una cámara de conservación hasta el momento de ensayo, que consistirá de un recinto que permita mantener en su interior una humedad relativa igual o superior al 95% y una temperatura de  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ .

A los efectos de determinar el contenido de cemento como se detalló previamente se tomaran muestras representativas de los materiales existentes como mínimo una cada 1km de tramo homogéneo. Sobre cada muestra se realizará a lo sumo 3 probetas. Será de exclusiva responsabilidad del contratista ver la necesidad de aumentar el número de muestras o probetas realizadas en esta etapa para cumplir a lo largo de toda la obra con los parámetros mínimos exigidos

En ningún caso el contenido de cemento será menor de 3 % de la masa total en seco del material que se vaya a estabilizar (árido).

El cemento Pórtland será seleccionado y proporcionado por el Contratista. El cemento Pórtland debe cumplir lo especificado en el Capítulo D de la Sección III del Pliego General de Obras Públicas.

La cantidad de agua a agregar será la requerida para poder realizar la compactación con el contenido óptimo de humedad obtenido mediante el ensayo de compactación UY-S-17-00 Método II realizado con el material granular adicionado de la proporción de cemento establecida.

Tanto el equipo como el procedimiento de ejecución deben asegurar resultados satisfactorios. Se entenderá por tales cuando se logre un mezclado uniforme del cemento, sin la presencia de veteados.

No podrá realizarse el mezclado del cemento cuando la temperatura sea inferior a 5°C o superior a los 35°C. Cuando se trabaje a temperaturas ambiente entre 30°C y 35 °C el Contratista deberá proponer las medidas a tomar para lograr un producto final que cumpla lo especificado las cuales serán aprobadas por la Dirección de Obra.

## **6.7 Materiales para el Tratamiento bituminoso**

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 siguientes información:
  1. Producto:
  2. Tipo:
  3. Fecha de muestreo:
  4. Lugar de toma de muestra:
  5. Fabricante:
  6. N° elaboración/identificación de lote:
  7. N° Factura:
  8. Fecha de Factura:
  9. Obra/Proyecto:
  10. Ruta:
  11. Tramo:
  12. Kms en los que fue utilizado:
  13. Constructor:
  14. Transportista:
  15. Ing. Constructor:
  16. Ing. DNV:

## **6.8 Verificación de compactación y humedad en capas de suelo y materiales granulares**

Se agrega como alternativa a la verificación de compactación y determinación de humedad establecida en el Capítulo F de la Sección IV del PV el empleo de métodos de alto rendimiento para la determinación de la

densidad seca in-situ como lo son los que utilizan dispositivos de tipo nuclear. El empleo de este tipo de dispositivos se realizará de acuerdo a la norma ASTM 6938. Antes de comenzar a utilizarse los mismos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones realizadas de acuerdo a la norma AASHTO T-147. Esta calibración se comprobará al menos una vez por kilómetro o la Dirección de Obra lo indique.

## **7 Elementos de Contralor**

Al solo efecto de la comparación de las ofertas se cotizará en este rubro un monto de \$150.000 (impuestos incluidos) para los elementos de contralor que estime necesarios la División de Estudios y Proyectos de la Dirección Nacional de Vialidad del MTOP. El pago será a cargo del Contratista y se pagarán a través del rubro:

4063 Elementos de Contralor (global).

## **8 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 15cm 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 3,60m.

El contratista variará 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 Suministro y colocación de defensas metálicas

## CUADRO DE ALCANTARILLAS

UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	METRAJES HORMIGÓN (M3)			METRAJES					TRABAJO A REALIZAR
		H. S.	H.A.	H. A. CABEZ	Φ=50	Φ=60	Φ=70	Φ=80	Φ=100	
23km725	Tipo A 1b 1,00x1,50		7,82							Alargue
24km041	Tipo A 1b 1,00x1,50		7,13							Alargue
24km475	Tipo A 1b 1,00x1,50		8,27							Alargue
24km787	Tipo A 1b 1,00x1,00		3,76							Alargue
25km411	Tipo D 1b 0,50	1,07								Alargue
25km930	Tipo Z 1b 0,60			1,16		4,00				Alargue
26km382	Tipo D 1b 0,50	1,375								Alargue
27km275	Tipo Z 1b 0,60			1,16		4,00				Alargue
28km810	Tipo D 4b 3,00									Alargue
29km936	Tipo A 1b 1,00x1,50		4,52							Alargue
30km700	Tipo D 2b 1,40x1,50	30,34								Alargue
32km489	Tipo D 1b 0,80	7,71								Alargue
33km170	Tipo D 1b 0,80	6,19								Alargue
34km716	Tipo D 1b 0,60	1,05								Alargue
34km984	Tipo D 1b 0,70	5,55								Alargue
36km000	Tipo D 1b 0,50	0,66								Alargue
37km000	Tipo F 3b 1,80x1,80		20,27							Alargue
37km665	Tipo F 2b 1,00x1,00		6,33							Alargue
	TOTALES	53,9	58,1	2,3	0	8	0	0	0	

**RUTA 41**  
**Tramo 22k080(Fin variante A°Mansavillagra) - 38k300(Ruta7)**

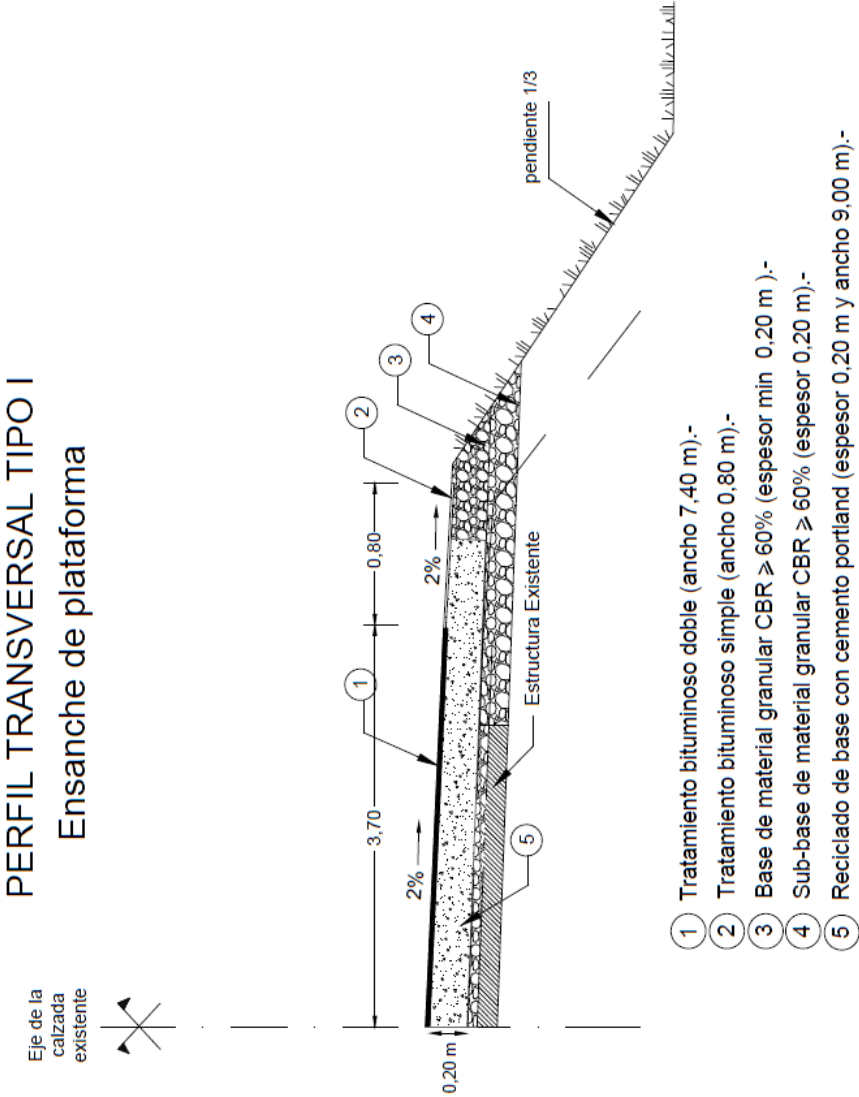
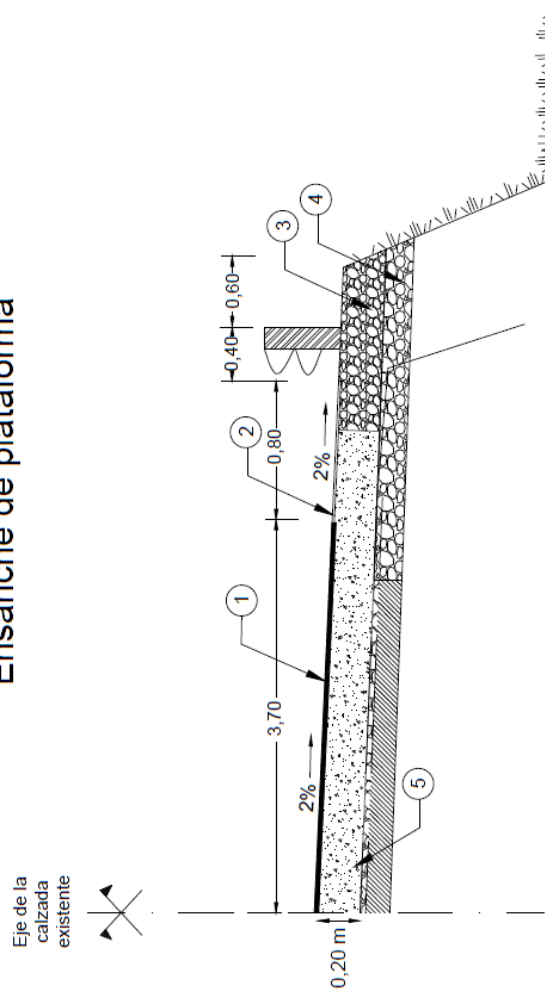


Figura N°1

**RUTA 41**  
**Tramo 22k080(Fin variante A°Mansavillagra) - 38k300(Ruta7)**  
**PERFIL TRANSVERSAL ALTERNATIVO**  
**Ensanche de plataforma**



- ① Tratamiento bituminoso doble (ancho 7,40 m).-
- ② Tratamiento bituminoso simple (ancho 0,80 m).-
- ③ Base de material granular CBR  $\geq 60\%$  (espesor min 0,20 m).-
- ④ Sub-base de material granular CBR  $\geq 60\%$  (espesor 0,20 m).-
- ⑤ Estabilizado con cemento portland (espesor 0,20 m y ancho 9,00 m).-

**Figura N°2**

**RUTA 41**  
**Tramo 22k080(Fin variante A°Mansavillagra) - 38k300(Ruta7)**  
**PERFIL TRANSVERSAL TIPO I**  
**Obra nueva**

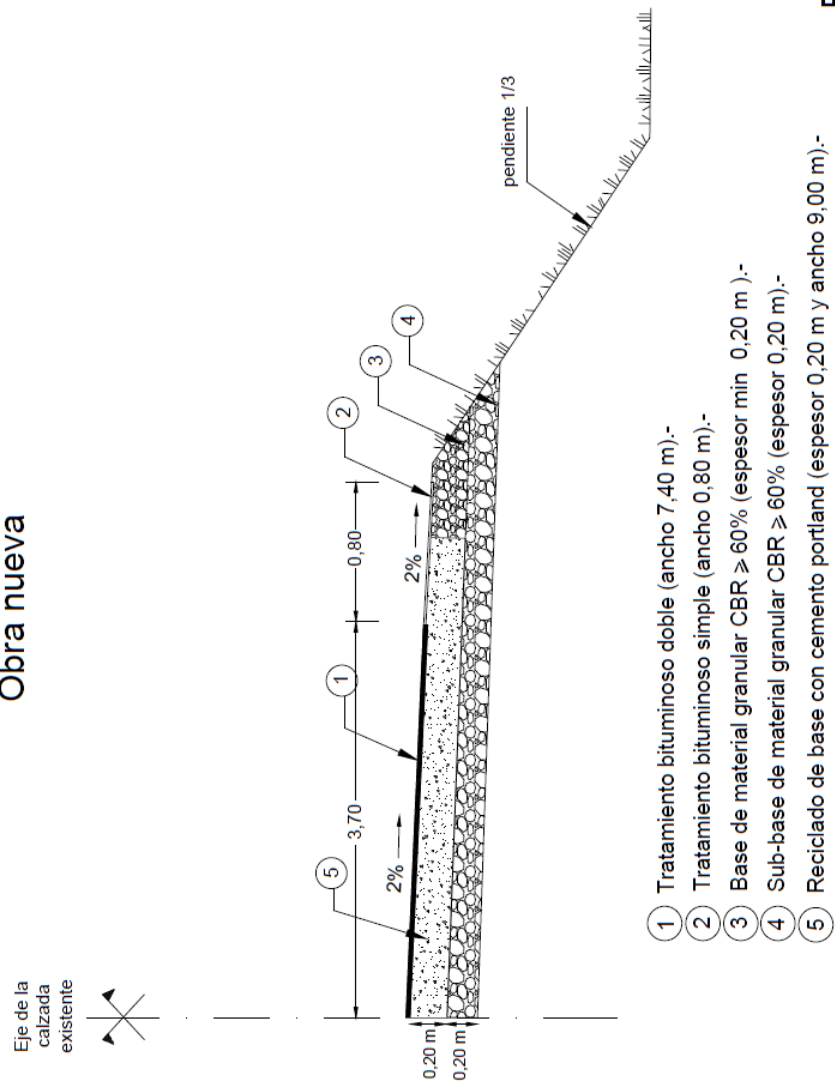
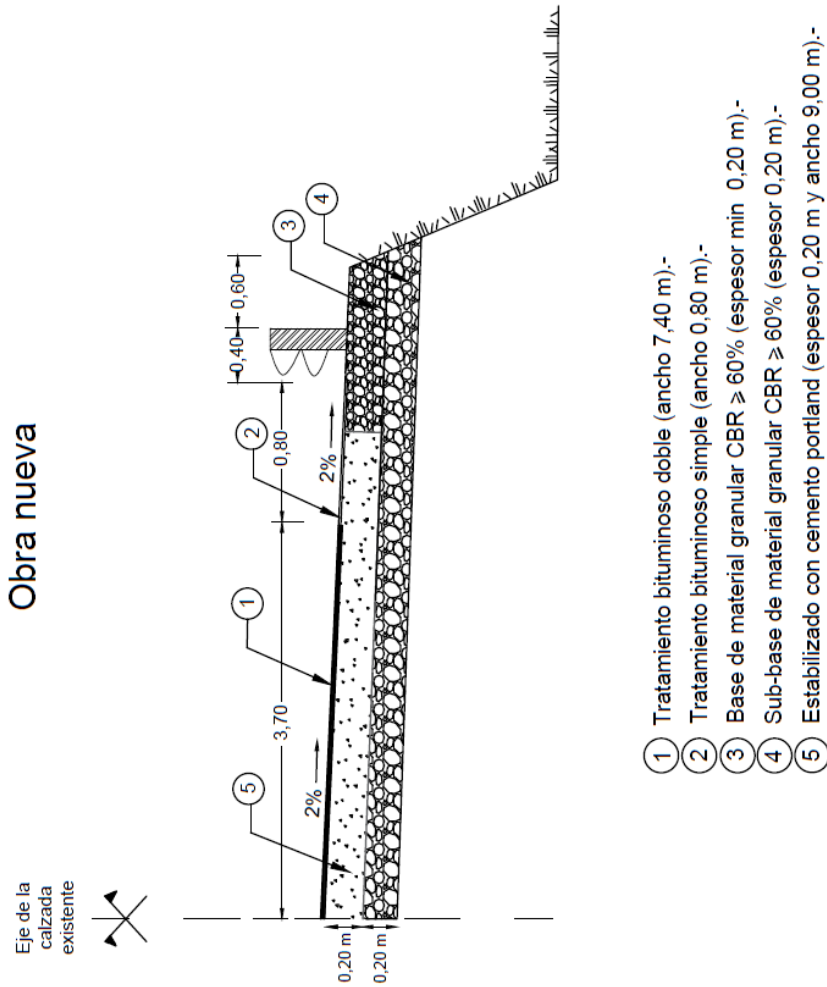


Figura N°3

**RUTA 41**  
**Tramo 22k080(Fin variante A°Mansavillagra) - 38k300(Ruta7)**  
**PERFIL TRANSVERSAL ALTERNATIVO**

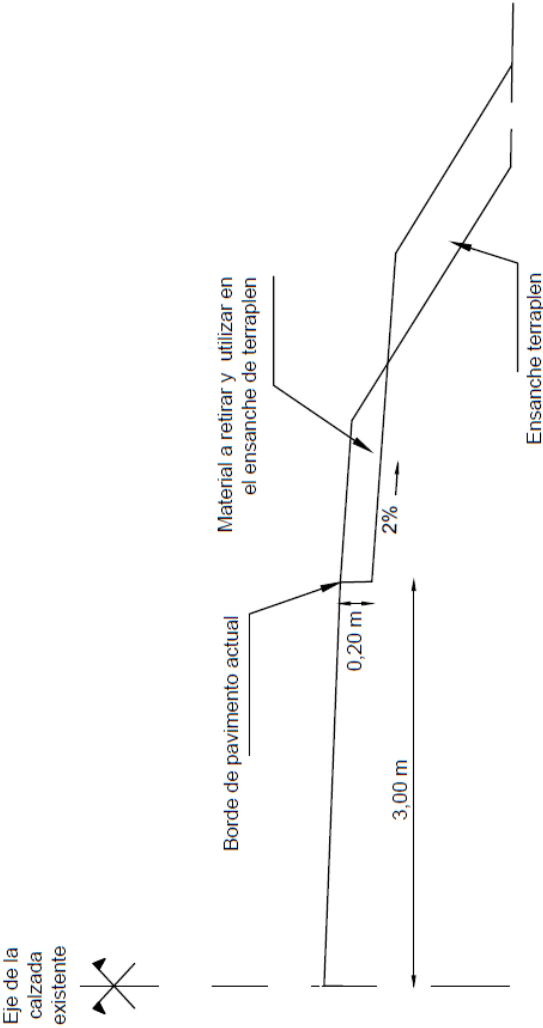


**Figura N°4**

**ruta 41**

**Tramo 22k080(Fin variante A°Mansavillagra) - 38k300(Ruta7)**

**DETALLE ENSANCHE DE PLATAFORMA**



**Figura N°5**

## RUTA 41 - Tramo: 22km080 - 38km300

### Detalle de retiro de material granular en acceso a vía férrea

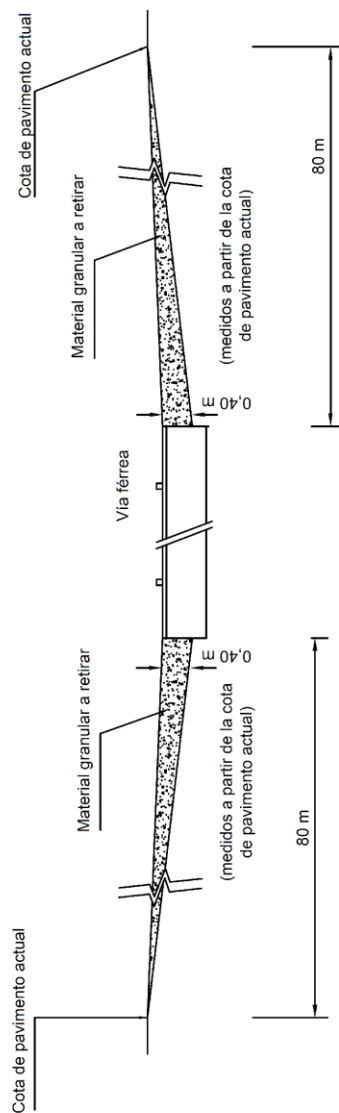


Figura N°6

RUTA 41 - Tramo: 22km080 - 38km300

Detalle de colocación de material granular en acceso a vía férrea

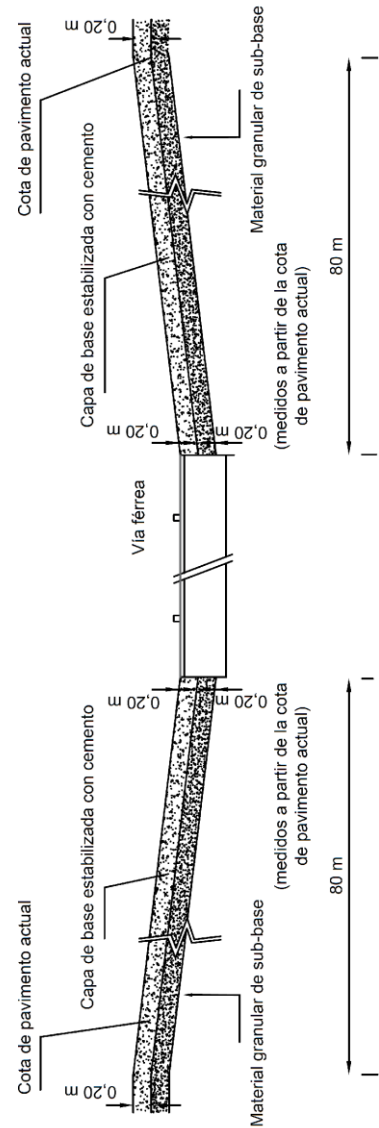


Figura N°7

RUTA 41 - Tramo: 22km080 - 38km300

Detalle de paso a nivel

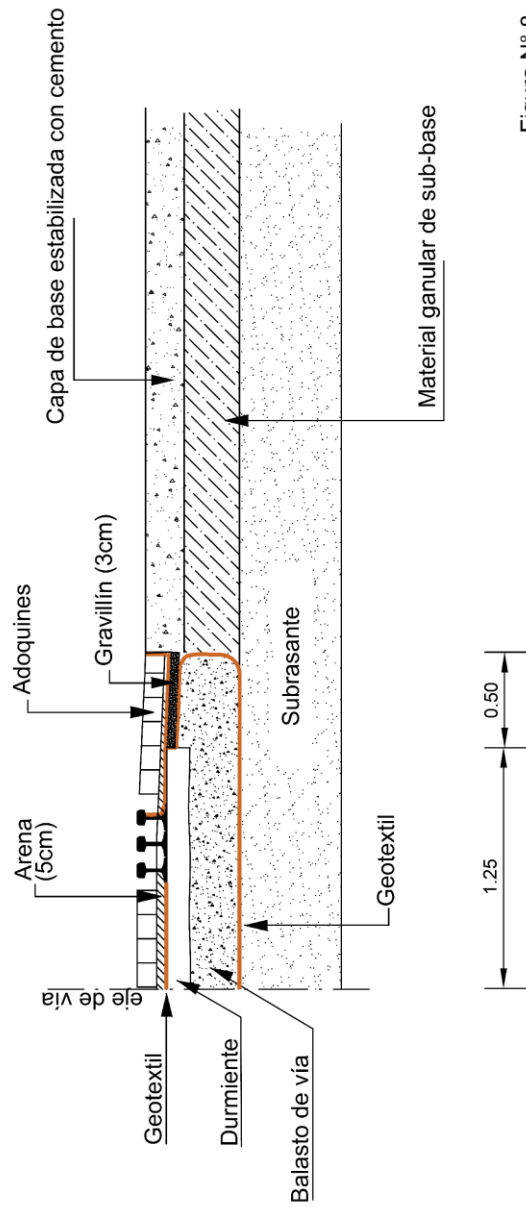


Figura N° 8