

**REPUBLICA DEL PARAGUAY**

**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES**

**LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL AD REFERENDUM A LA  
REPROGRAMACIÓN PRESUPUESTARIA**

**LLAMADO MOPC N° 03/2024**

**ID N° \_\_\_\_\_**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**ESTACIÓN DE PEAJE**

Año 2024

ASUNCION - PARAGUAY

---

## Contenido

<b>1. OBRAS CIVILES</b> .....	2
<b>2. HORMIGÓN ESTRUCTURAL</b> .....	5
<b>3. MAMPOSTERIAS</b> .....	23
<b>4. AISLACIONES</b> .....	24
<b>5. TECHOS</b> .....	25
<b>6. OBRAS DE REVESTIMIENTO Y TERMINACION.</b> .....	26
<b>7. CENEFAS</b> .....	32
<b>8. BASTIDORES</b> .....	32
<b>9. JUNTA BABETA SUPERIOR</b> .....	32
<b>10. LETRAS CORPÓREAS PARA LEYENDA</b> .....	33
<b>11. ABERTURAS</b> .....	33
<b>12. PINTURA</b> .....	36
<b>13. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS Y ARTÍCULOS VARIOS</b> .....	38
<b>14. INSTALACIONES</b> .....	41
<b>15. ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS – OBRAS VIALES.</b> .....	57
<b>16. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE AMOBLAMIENTO</b> .....	125
<b>17. TRASLADO Y COLOCACIÓN DE ALAMBRADOS</b> .....	126
<b>19. COMPRA DE PARTE DE TERRENOS Y PAGO DE MEJORAS (INDEMNIZACIONES)</b> ....	127
<b>20. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPAMIENTO PARA PUESTO DE PEAJE</b> .....	129
<b>21. INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALES DESCRIPCIÓN</b> .....	156

## **1. OBRAS CIVILES**

### **1.1 CAMPAMENTO- OBRADOR**

#### **1.1.1 DESCRIPCIÓN**

El Contratista suministrará todos los medios para dotar de un lugar destinado para el Campamento-Obrador, en un lugar cercano al sitio de obras, y será responsable de adoptar todas las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos ítems de las obras dentro de los plazos previstos en el Cronograma Contractual de la Obra, incluyendo la instalación de oficinas en los campamentos, para sus operaciones.

El tipo de construcción para el campamento obrador podrá ser del tipo desmontable: una estructura metálica de tinglado, con divisiones de madera tipo machimbre y con piso de alisado de cemento.

El presente ítem incluye también el desmontaje en general, al concluir la obra, dejando los sitios utilizados en las condiciones originales y las previstas en las ETAGs.

#### **1.1.2 TERRENO PARA OBRADORES**

Será por cuenta exclusiva del contratista el pago de los derechos de arrendamiento de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores y plantas de trabajo. El terreno deberá tener las dimensiones necesarias para el acopio de los distintos materiales de construcción, tales como arena, piedra triturada, piedra bruta, varillas de acero, cemento, cal, ladrillos.

#### **1.1.3 OFICINAS Y CAMPAMENTOS DEL CONTRATISTA**

El campamento-obrador contará con la oficina que necesite para la ejecución de la obra, debiendo ajustarse a las normas indicadas en las ETAGs y a las disposiciones vigentes sobre alojamientos de todo el personal (profesional, técnicos, obreros) y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas. En la presentación de la Propuesta de Licitación deberá acompañar el detalle completo de los mismos conjuntos de planos correspondientes.

La construcción del campamento deberá tener áreas bien definidas y diferenciadas, que serán destinadas a:

- Oficinas,
- Dormitorios.
- Comedor,
- Sanitarios.
- Depósito de materiales.
- Área destinada a taller mecánico.
- Área de laboratorio

La aceptación de las instalaciones, por parte del MOPC y/o de la fiscalización, correspondientes al campamento citado precedentemente, no exime al contratista de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la obra durante su proceso de ejecución.

#### **1.1.4 MÉTODO DE MEDICIÓN**

La fiscalización aprobará las instalaciones de campamentos, midiendo la calidad y la funcionalidad de las obras civiles, las cuales deberán estar ajustadas a estas especificaciones y a las Especificaciones Técnicas Ambientales (ETAGs). Será medido en forma global.

### **1.1.5 FORMA DE PAGO**

Las cantidades de este ítem, una vez ejecutado y aprobado por la fiscalización, serán medidos y pagados conforme al método de medición descrito más arriba y se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Se pagará según el Ítem “Montaje y desmontaje de obrador”, de la siguiente manera:

- 50 % cuando concluya la estructura metálica tipo tinglado, que servirá de cobertura y el piso de alisado cemento.
- 50 % cuando concluya totalmente.

El precio incluirá la compensación total por mano de obra, herramientas, equipos, materiales, transportes de equipos y personales, además de todos los imprevistos necesarios para efectuar la movilización y desmovilización para la construcción del campamento y personal del contratista para la ejecución del mismo y todos los trabajos e instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con el Contrato.

### **TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **TRABAJOS PREVIOS**

Para dar inicio a los trabajos de las obras civiles, será indispensable y obligatorio que el contratista complete totalmente los trabajos de obras viales asociadas correspondientes al ensanche de la plataforma del camino existente, a nivel de base imprimada.

Los motivos de esta exigencia en el procedimiento constructivo se deben a que la construcción de las obras civiles, en el caso del Puesto de Peaje, deben estar implementadas sobre la calzada existente de la ruta, por lo que interferirá en el normal desplazamiento del tránsito vehicular y además por las siguientes razones:

- Permitir un esquema de desvío de tránsito, para la seguridad de los personales de obra y del tránsito que circula por la ruta existente.
- Evitar daños estructurales de las obras, como consecuencia de las ondas vibratorias producidas por los equipos de compactación en la ejecución de terraplenes, subbase y base que serán ejecutadas en el ensanche.

### **1.2 MARCACION Y REPLANTEO**

Este ítem consiste en:

- El replanteo de ejes y niveles para todas las obras civiles. Los replanteos se refieren a la construcción de los edificios para los puestos de peajes, plaza peaje (casetas de cobro e Islas).
- El replanteo y control de niveles por etapas, de los trabajos correspondientes para las obras viales asociadas.

Estos trabajos de marcación y replanteo serán de responsabilidad de la empresa contratista y serán verificados y aprobados por la fiscalización antes de dar comienzo a cualquier actividad. Para el

efecto, el contratista dispondrá en sitio de obra el concurso de un topógrafo calificado, durante el transcurso de la construcción y a tiempo completo.

Las marcaciones se efectuarán en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuren en los planos o en las órdenes de trabajo emitidas por la fiscalización.

### **1.2.1 FORMA DE MEDICIÓN**

Será medido en metros cuadrados, coincidente con el área de construcción, según las dimensiones que se indican en los planos, para las obras civiles. En el caso de construcciones de dos plantas, se sumarán las áreas de planta baja y planta alta.

También se medirá por metro cuadrado el área correspondiente a las obras viales asociadas, para cada obra, medidas en planta una sola vez.

### **1.2.2 MÉTODO DE PAGO**

Las cantidades de este ítem, una vez ejecutado y aprobado por la fiscalización, serán medidos y pagados con pagos parciales por trabajos realizados, según lo descrito precedentemente.

Se pagará según el Ítem “Marcación y Replanteo”, para todas las obras.

El precio y pago constituirán la compensación completa por suministro de toda la mano obra requerida, equipos topográficos, transportes, servicios, supervisión imprevista y otros incidentales necesarios para, e inherente a dar por completada el ítem.

## **1.3 EXCAVACION PARA CIMIENTOS**

Consiste en la ejecución de zanjas para cimientos, zapatas para pilares, zapata corrida, para vigas de fundación, correspondientes a la construcción de edificios para la caseta de báscula y caseta de control policial.

Los anchos y profundidades de las zanjas no serán inferiores a los especificados en los planos de cimentación. De las excavaciones se quitarán las piedras, troncos, basuras y cualquier otro material que por descomposición pueda ocasionar hundimientos. Los fondos serán uniformes y nivelados. Si lloviese estando las zanjas abiertas se procederá a limpiarlas de lodo y capas blandas antes de cargarlas.

Si en algún punto de las excavaciones el terreno no tuviera la consistencia de los sondajes aislados practicados, la empresa contratista deberá comunicar a la fiscalización, a fin de que le indiquen las medidas del caso para prever cualquier falla posterior.

Sera necesario el uso de equipos de bombeo en las excavaciones que se inunden como consecuencia de lluvias o por ascenso de la napa freática.

### **1.3.1 MÉTODO DE MEDICIÓN**

Este ítem, una vez ejecutado y aprobado por la fiscalización, será medido en metros cúbicos, resultante del producto del área de excavación por la profundidad de la misma, entre el nivel del terreno natural y la cota de asiento de la fundación. En caso de realizarse la excavación en zonas de relleno de terraplén, se considera el terreno natural la cota de la subrasante del terraplén ejecutado.

### **1.3.2 FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados.

Será pagado según los ítems “Excavaciones para cimientos”, para todas las obras.

Este precio indicado constituirá compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

#### **1.4 MOVIMIENTO DE SUELO PARA LAS CONSTRUCCIONES CIVILES**

Consiste en la ejecución del relleno interior del edificio y de las isletas en el caso del Puesto de Peaje, entre muros de nivelación. Para realizar dicho relleno, se deberá tomar como referencia las cotas del piso terminado o como se indica en los planos respectivos.

Se harán por capas sucesivas con espesores de 10 cm, como máximo, y la compactación se hará hasta lograr una resistencia mínima de uno y medio (1,5) kg/cm<sup>2</sup> en cada capa de relleno, sobre esta capa se asentará el contrapiso. Para efectuar estos rellenos podrá utilizarse la tierra extraída de las excavaciones para cimientos.

La empresa contratista adoptará todas las precauciones necesarias para evitar el desmoronamiento de las zanjas procediendo a su entibamiento en casos necesarios.

##### **1.4.1 FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Este ítem, una vez ejecutado y aprobado por la fiscalización, será medido en metros cúbicos, resultante del producto del área del relleno por el espesor del mismo.

Las cantidades determinadas se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Se pagará según los ítems “Movimiento de suelo”, para todas las obras.

El precio indicado constituirá la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentes necesarios para dar por completado el ítem.

## **2. HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

### **2.1 ESTRUCTURA RESISTENTE**

Se refiere al sistema estructural para zapatas, pilares, vigas y losas de hormigón armado y pavimento rígido en cordones de hormigón. Las dimensiones, resistencia característica del hormigón y distribución de armaduras estarán especificadas en los planos correspondientes.

La resistencia característica del hormigón a ser utilizado en las diferentes estructuras se detalla continuación:

- Hormigón de  $f_{ck} = 150 \text{ Kg/cm}^2$ : Para cordón cuneta de hormigón, bajada de agua, cunetas revestidas de hormigón y tubos de hormigón para alcantarillas tubulares y sumideros. Para cordones de hormigón, hormigón para las salidas de drenes de pavimento, cabeceras de alcantarillas tubulares.

- Hormigón de  $f_{ck} = 90 \text{ Kg/cm}^2$ : Para lechos de asiento de alcantarillas tubulares y celulares, o para hormigón de limpieza que servirá de asiento a cualquier otra estructura: zapatas, vigas cadena.

## 2.2 HORMIGON HIDRAULICO

Comprende las condiciones y especificaciones para los distintos materiales componentes, proporciones y procedimientos de mezclado, valores resistentes necesarios y control tecnológico para la fabricación y colado de hormigones hidráulicos, a ser utilizados en la construcción de pavimentos, puentes y obras de arte como así también cualquier otra estructura a ser realizada con este material.

Las condiciones particulares para cada tipo de estructura prevista, estarán indicadas en las especificaciones establecidas para cada ítem, incluyendo las especificaciones para encofrados, controles y limitaciones geométricas.

## 2.3 TIPOS

De acuerdo a sus resistencias características, y a fines de estas especificaciones se definen los siguientes tipos de hormigones:

Tipo	Cemento	A/C Agua/Cemento	Fck
A	>370kg/m <sup>3</sup>	<0,50	= 270 kg/cm <sup>2</sup>
B	>350 kg/m <sup>3</sup>	<0,60	= 180kg/cm <sup>2</sup>
C	>300kg/m <sup>3</sup>	<0,80	= 50kg /cm <sup>2</sup>
D	>250 kg/m <sup>3</sup>	<0,90	= 90 kg / cm <sup>2</sup>

## 2.4 MATERIALES

### 2.4.1 Cemento

Para la preparación de hormigones será utilizado Cemento Pórtland Tipo I, a no ser que se encuentre específicamente establecido otro tipo de cementos para usos especiales.

Los cementos propuestos, para ser aprobados por la fiscalización deben presentar los Certificados de origen incluyendo los análisis indicados, y sus valores deben ajustarse a las NP 17 004 71 (Normas Paraguayas) además de cumplir las limitaciones impuestas.

### Análisis Químico de los Cementos Pórtland

Determinaciones químicas	Limitaciones	Peligros de empleo si no cumple la limitación	Recomendación si no cumple la limitación
Oxido de calcio CaO	<2%	Expansiones peligrosas a medio o largo plazo	Rechazar
Oxido Magnésico MgO	<5%	Expansiones muy peligrosas a largo plazo	Rechazar

Trióxido de Azufre SO <sub>3</sub>	<4%	Alteraciones en el fraguado y endurecimiento	Rechazar
Perdida al Fuego	<4%	Retracciones fuertes; menor defensa química; retraso en el fraguado y primer endurecimiento	Rechazar
Residuo Insoluble	<3%	Retracciones fuertes; menor defensa química	Rechazar
Aluminato Tricalcico AC3	< 18 %	Excesivo calor de hidratación; muy vulnerable a aguas con sulfates	Rechazar
Álcalis - K <sub>2</sub> O, Na <sub>2</sub> O (Expresados en Na <sub>2</sub> O)	< 0,8 %	Manchas en el hormigón; aumento de retracción	Rechazar

### Ensayo Físico y Mecánico del Cemento Pórtland

Determinaciones físicas y mecánicas	Limitaciones				Peligros de empleo si no se cumple la limitación	Recomendación
Finura de molido (Residuo en tamiz de 4.900 mallas por cm <sup>2</sup> )	<15%				Fraguado y primer endurecimiento más lentos	Comprobar fraguado
Finura Blaine	< 4000 cm <sup>2</sup> / gr.				Fisuraciones por elevado calor de hidratación	mecánicas. Si
Fraguado	Principio después de 45 minutos				Puesta en obra de masas que han empezado a fraguar - Anomalías en el proceso de endurecimiento	Rechazar
	Final antes de 12 hs.				Proceso muy lento de endurecimiento - Escasa resistencia	Rechazar
Expansión	MAXIMO 1 % en autoclave				Expansiones peligrosas a medio o largo plazo	Rechazar
Resistencias a flexo tracción		- 3	7	28	Resistencia insuficiente. Figuración prematura o excesiva	Rechazar
	350	40	50	60		
	450	50	60	70		
	550	60	70	80		
Resistencias a compresión		3	7	28	Resistencia insuficiente	Rechazar o penalizar
	350	175	250	350		
	450	250	350	450		
	550	350	450	550		

### 2.4.2 Acopio y almacenaje

El acopio y almacenaje de los cementos en bolsas, o a granel debe ser realizado individualizándolo por lotes de fabricación o de importación.

Los locales que serán utilizados para el almacenaje de las bolsas de cemento, deberán estar protegidos de la humedad u otros agentes climáticos. Deberán tener condiciones de buena ventilación. Las bolsas se apilarán en capas, sobre un piso de tablas o similar dispuesto a un nivel superior en 0,20 m como mínimo sobre el nivel de suelo y los lados de las pilas deberán quedar separadas a 0,30 m de las paredes del local.

Si no hubiese comodidad para almacenar el cemento en locales cerrados, y la importancia de las obras o la cantidad de cemento a almacenar no justificase, a juicio de la fiscalización, la construcción del depósito, el contratista podrá utilizar lonas impermeables para cubrir las pilas acopiadas, debiéndose apoyar estas sobre un piso similar al descrito precedentemente.

### 2.4.3 Áridos

Como áridos para la preparación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas naturales o procedentes de machaqueo, que reúnan en igual o superior grado las características de resistencia y durabilidad que se le exijan al hormigón.

Desde el punto de vista de durabilidad en medios agresivos, deben preferirse los áridos del tipo silíceo (gravas y arenas de río o cantera) y los que provienen de machaqueo de rocas volcánicas como el basalto.

De acuerdo a la franja de tamaños los áridos para hormigones pueden ser:

### 2.4.4 Áridos finos

Los áridos finos están constituidos por partículas pasantes en el tamiz N° 10 y retenidos en el tamiz N° 100 y pueden estar constituidas por arenas naturales o productos de trituración.

En caso de ser necesaria la mezcla de arenas de diferentes tipos para mejorar su granulometría, se recomienda que como mínimo el 30 % de la misma está constituida por arenas naturales de origen silíceo.

Tamiz N° (Serie Tyler)	Pasante %
3/8	100
NM	90-100
N'S	77-95
NM6	58-85
N° 30	35-60
N° 50	10-25
NMOO	0-5

## 2.4.5 Áridos gruesos

El agregado grueso estará constituido por roca triturada, gravas naturales, enteras o trituradas, en ambos casos de naturaleza basáltica, arenisca cuarcítica, etc. Que respondan a las condiciones establecidas en estas especificaciones.

## 2.4.6 Granulometría

La granulometría del agregado grueso en el momento de utilizarse deberá ser tal que, sometido al ensayo de tamizado, de acuerdo con el método AASHTO T-27, su curva representativa estará comprendida entre las curvas límites siguientes:

Tamiz N° (Serie Tyler )	Pasante %
1 1/4"	100
1"	80-95
3/4"	60-80
1/2"	40-65
NM	0-3

### Tamaño máximo del áridos

Dimensión mínima de la sección del elemento	Tamaño máximo del árido			
	Vigas, pilares y muros armados	Muros armar sin	Losas muy annadas	Losas poc o armadas 0 sin armar
De 5 a 10 cm	De 10 a 20 mm	20 mm	De 15 a 25 mm	De 20 a 40 mm
De 15 a 30 cm	De 20 a 40 mm	40 mm	40 mm	De 40 a 80 mm
De 40 a 80 cm	De 40 a 80 mm	80 mm	De 40 a 80 mm	80 mm
Mas de 80 cm	De 40 a 80 mm	160 mm	De 40 a 80 mm	De 80 a 160 mm

### Módulo de finura de los áridos

Modulo granulométrico de áridos que siguen la parábola de Fuller						
Tamaño máximo del árido, en mm	25	30	35	40	45	50
Modulo granulométrico	5,21	5,45	5,64	5,82	6,00	6,29

## 2.4.7 Áridos Finos

### Módulo de finura

El módulo de finura correspondiente a la mezcla de arenas tanto naturales como producto de trituración, debe ser como mínimo de 2,30

### Áridos Gruesos Tamaño máximo Ensayos y limitaciones

Los siguientes son ensayos de carácter obligatorios a ser presentados a la fiscalización para la aprobación de áridos a ser utilizados.

Determinación	Limitación	Riesgos en caso de no cumplir las limitaciones.
Terrones de arcilla	Arenas < 1 % Gravas < 0,25 %	-Hormigón poco resistente -Coqueras interiores y oquedades en las superficies.
Finos que pasan por el tamiz #200	Arenas < 5 % Gravas < 1 %	-Falta de adherencia pasta/ árido -Hormigón muy fisurable por retracción.
Material retenido por el tamiz # 240 y que flota en un	Arenas < 0,5 %	-Anomalías en el fraguado -Coqueras
líquido de peso específico 2	Gravas < 1 %	-Hormigón poco resistente
Compuestos de azufre expresados en SO <sub>4</sub> y	Arenas < 1,2 % Gravas < 1,2 %	-Alteraciones en el fraguado y endurecimiento.
Sustancias que reacción perjudicialmente con los	Arenas y Gravas deben estar exentas de tales sustancias.	- Procesos fuertemente expansivos que destruyen el hormigón.
Materia orgánica	La Arena no debe producir una coloración más oscura que el patrón.	-Graves alteraciones en el fraguado y endurecimiento. -Fuertes caídas de resistencia
Partículas blandas	Gravas < 5 %	-Hormigón poco resistente
Coeficientes de forma	Grava >0,15	-Hormigón poco trabajable y de difícil compactación.

### 2.4.8 Agua

Tanto el agua de amasado como la de curado deben reunir ciertas condiciones para desempeñar eficazmente su función. En general se debe ser más estricto en la calidad del agua para curado por ser mucho más peligrosa el agua que recibe el hormigón cuando se está endureciendo.

Un índice útil de carácter general sobre la aptitud de un agua, en la técnica del hormigón, es su potabilidad.

#### Especificaciones y ensayos

Determinación	Limitación	Riesgos si no se cumple la limitación
PH	>5	-Alteraciones en el fraguado y endurecimiento. -Disminución de resistencias y de durabilidad.

Sustancias disueltas totales	< 15 gr/lit	-Aparición de eflorescencias y otros tipos de manchas. -Pérdida de resistencias mecánicas -Fenómenos expansivos a largo plazo
Contenido en sulfatos expresados en SO <sub>4</sub>	<1 gr/lit	-Alteraciones en el fraguado y endurecimiento; pérdidas de resistencia. -Puede ser gravemente afectada la durabilidad del hormigón
Contenido en ion cloro	< 6 gr / lit	-Corrosión de armaduras u otros elementos metálicos
Hidratos de carbono	No deben apreciarse	-El hormigón no fragua -Otras alteraciones en el fraguado y endurecimiento
Sustancias orgánicas solubles en éter	< 15 gr/lit	-Graves alteraciones en el fraguado y / o endurecimiento -Fuertes caídas de resistencia

## 2.4.9 Aditivos

La utilización de cualquier tipo de aditivos en la preparación de los hormigones, debe ser autorizada por la fiscalización luego de la presentación de las características generales del producto, los porcentajes de utilización recomendados, y los resultados de ensayos de roturas de probetas contrastados con probetas testigos.

## 2.4.10 Plastificantes

Las características a mejorar en los hormigones, tanto frescos como endurecidos, son las siguientes:

- Aumentar la plasticidad de las masas.
- A igualdad de docilidad, reducir la relación Agua/Cemento.
- A igualdad de relación Agua/Cemento, mejorar la docilidad.
- Disminuir la tendencia de segregación durante el transporte.
- Mejorar la adherencia del hormigón a las armaduras.
- Mejorar la resistencia al disminuir la cantidad de agua necesaria y forzar la hidratación a fondo del cemento.
- Aumentar la durabilidad y resistencia a la abrasión del hormigón.

Conviene tener en consideración que los plastificantes suelen retrasar ligeramente el fraguado cuando se emplea en dosis elevadas.

## 2.4.11 Aceleradores y Retardadores

Serán autorizados por la fiscalización solo en casos muy específicos y luego la presentación de la justificación de su uso debidamente acompañado de especificaciones del producto, dosis recomendadas y ensayos de comprobación.

## **2.4.12 Incorporadores de aire**

Serán autorizados en forma específica para pavimentos de hormigón, y en estructuras que requieran mayor resistencia a la acción de aguas agresivas, y en porcentajes que incorporen en la masa del hormigón un volumen de aire del 3 al 6 por ciento como máximo.

Debe tomarse en consideración que los hormigones con aire ocluido, presentan en general menores resistencias mecánicas.

## **2.5 PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN EN OBRA**

### **2.5.1 Preparación del hormigón**

Previamente al inicio de los trabajos de hormigonado, debe ser presentada a la fiscalización para su estudio y aprobación los estudios realizados para la dosificación propuesta, acompañados por los resultados de roturas de probetas confeccionadas con dichas mezclas.

Para la preparación de los hormigones, el cemento y los áridos se medirán en peso y el agua en volumen, salvo en obras de poca importancia donde podría autorizarse la dosificación en volumen.

### **2.5.2 Transporte del hormigón**

El transporte del hormigón, desde la mezcladora hasta el tajo de colocación, puede hacerse por múltiples procedimientos, entre los que pueden citarse las carretillas manuales o mecánicas, baldes, camiones, canaletas, cintas transportadoras, tuberías etc.

Cualquiera sea la forma de transporte, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- No debe transcurrir mucho tiempo entre el amasado y la puesta en obra, debiendo estar concluidas las operaciones de colocación y compactación en un tiempo inferior al previsto como inicio de fraguado del cemento debiendo tomarse en consideración la temperatura ambiente.
- Durante el transporte no deben segregarse los áridos gruesos, lo que provocaría en el hormigón pérdida de homogeneidad y resistencia.
- Si al llegar al tajo de colocación el hormigón acusa un principio de fraguado ( $t > 32^{\circ}\text{C}$ ), la masa debe desecharse y no ser puesta en obra.

### **2.5.3 Puesta en obra del hormigón**

El vertido y colocación del hormigón debe efectuarse de manera que no se produzca la disgregación de la mezcla.

Son aplicables las siguientes recomendaciones:

- El vertido no debe efectuarse desde gran altura (uno a dos metros como máximo en caída libre), procurando que su dirección sea vertical y evitando desplazamientos horizontales de la masa. El hormigón debe ir dirigido durante el vertido, mediante canaletas u otros dispositivos que impidan su choque libre contra el encofrado o las armaduras.

- La colocación se efectuará por capas o tongadas horizontales de espesor inferior al que permita una buena compactación de la masa (en general, de 20 a 30 cm, sin superar los 40 cm cuando se trate de hormigón en masa, ni los 60 cm en hormigón armado). Las distintas capas se consolidarán sucesivamente, "cosiendo" cada una a la anterior con el medio de compactación que se emplee y sin que transcurra mucho tiempo entre capas para evitar que la masa se seque comience a fraguar.
- No se arrojará el hormigón con pala o gran distancia, ni se distribuirá con rastrillos para no disgregarlo, ni se hará avanzar más de un metro dentro de los encofrados.
- En las piezas muy armadas y, en general, cuando las condiciones de colocación son difíciles, puede ser conveniente, para evitar coqueas y falta de adherencia con las armaduras, colocar primero una capa de dos o tres centímetros del mismo hormigón, pero exento del árido grueso, vertiendo inmediatamente después el hormigón ordinario.
- En el hormigonado de superficies inclinadas, el hormigón fresco tiene tendencia a correr o deslizarse hacia abajo, especialmente bajo el efecto de la vibración. Si el espesor de la capa y la pendiente son grandes, es necesario utilizar un encofrado superior. Caso contrario puede hormigonarse sin este contra encofrado colocando el hormigón de abajo a arriba, por roscas cuyo volumen y distancia a la parte compactada deben calcularse de forma que el hormigón ocupe su lugar definitivo después de una corta acción del vibrador.

#### **2.5.4 Puesta en obra con bomba**

El hormigón bombeado requiere un contenido de cemento no menor de 300 kg/m<sup>3</sup>.

El tamaño máximo del árido no debe exceder de 1/4 del diámetro de la tubería si es metálica, o de 1/3 si es de plástico. No deben emplearse tuberías de aluminio, que reacciona con los álcalis del cemento.

En la colocación debe evitarse la proyección directa del chorro de hormigón sobre las armaduras; vigilar que el hormigón no aparezca segregado a causa del aire comprimido.

#### **2.6 ADENSAMIENTO**

De acuerdo al tipo de estructura la fiscalización verificará y autorizará el sistema de adensamiento más adecuado, los cuales deberán ajustar sus características técnicas a lo prescrito.

Vibradores internos: realizados con un elemento vibrante llamado aguja, con frecuencias de vibración de 6.000 a 12.000 ciclos por minuto. La aguja debe disponerse verticalmente en la masa de hormigón, introduciéndola en cada tongada hasta que la punta penetre en la capa subyacente y cuidando evitar todo contacto con las armaduras, cuya vibración podría separarlas de la masa de hormigón. La aguja no debe desplazarse horizontalmente durante su trabajo y debe retirarse con lentitud, para que el hueco que se crea a su alrededor se cierre por completo.

La separación entre los distintos puntos de inmersión del vibrador depende de su radio de acción y debe ser del orden de vez y medio este, con objeto de llegar a producir en toda la superficie de la masa una humectación brillante. Normalmente, la separación óptima oscila entre 40 y 60 cm. Es mejor vibrar en muchos puntos durante poco tiempo (de 1 a 1,5 segundos) que en pocos durante más tiempo.

Vibradores de superficie: disponen de una bandeja a la que está sujeto el vibrador, la cual se mueve por la superficie del hormigón hasta conseguir una humectación brillante en toda ella.

Este sistema es utilizado para pavimentos o grandes pisos de hormigón y en general en placas o losas de poco espesor (hasta 15 a 20 cm). La frecuencia de los vibradores oscila entre 2000 y 5000 ciclos por minuto.

## **2.7 JUNTAS DE HORMIGONADO**

Al interrumpir el hormigonado de una estructura de hormigón, es necesario que las juntas queden orientadas lo más perpendicularmente posible a la dirección de las tensiones de compresión, siendo deseable alejarlas de las zonas de máximos esfuerzos.

Antes de reanudar el hormigonado, debe limpiarse la junta de toda suciedad y material que quede suelto, retirando con cepillo de alambre u otro procedimiento la capa superficial de mortero, para dejar los áridos al descubierto. Realizada esta operación de limpieza, en la que no deben emplearse ácidos u otros agentes corrosivos, se humedece la superficie de la junta y se aplica una capa de mortero fresco de 1 cm de espesor inmediatamente antes de verter el nuevo hormigón.

En vigas y placas, conviene situar las juntas de hormigonado en las proximidades del cuarto de la luz, donde los esfuerzos de flexión y de cortante son moderados, dándoles un trazado de 45°. Es posible también situarlas hacia el centro de la luz, con trazado vertical. Cuando sea necesario, se asegurará la transmisión de cortantes mediante disposiciones apropiadas.

También podrán ser utilizados productos adhesivos como las resinas epoxi, con la verificación y aprobación de la fiscalización.

## **2.8 HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO**

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, deben adoptarse medidas para impedir la evaporación del agua de amasado, especialmente durante el transporte del hormigón, y para reducir, en su caso, la temperatura de la masa.

El calor, la sequedad y el viento provocan una evaporación rápida del agua- también la del hormigón ya compactado- lo que trae aparejado pérdidas de resistencia, fisuras por afogado y aumento de la retracción en las primeras edades.

Como norma general no deberá hormigonarse con temperaturas superiores a 35°C aun tomando las precauciones prescritas.

## **2.9 CURADO DEL HORMIGON**

El periodo de curado mínimo debe ser de siete días y en general el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado el 70 por 100 de su resistencia de cálculo.

El curado podrá ser realizado por humedecimiento o por la aplicación de productos líquidos que conforman una membrana plástica en la superficie del hormigón impidiendo la evaporación del agua.

Para el caso de curado por humedecimiento se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El hormigón se mantendrá perfectamente humedecido durante el periodo establecido, mediante riego con agua que cumpla las condiciones establecidas para su uso en hormigones.

- El agua podrá aplicarse directamente sobre la superficie del hormigón o sobre arpillera, manto de arena o materiales similares en contacto directo con la superficie de la estructura que sean capaces de retener la humedad durante el tiempo establecido.

- Al finalizar el curado, se procederá a eliminar de las superficies todo resto de material empleado con el fin indicado anteriormente.

Para el empleo de compuestos líquidos para la formación de membranas de curado, se cumplirán las siguientes exigencias:

La aplicación del producto se iniciará después de finalizadas las operaciones de terminación de superficie, e inmediatamente después de haber desaparecido la película brillante de agua libre existente sobre la superficie, mientras la misma se encuentre húmeda.

-El compuesto será pulverizado en dos capas colocadas una inmediatamente después de la otra. La operación se realizará mediante un equipo pulverizador adecuado, de accionamiento neumático, eléctrico, mecánico, provisto de un tanque a presión y de un agitador continuo del contenido. El producto se aplicará a razón de 200 a 300 cm<sup>3</sup> por metro cuadrado, de acuerdo a la capacidad de sellado demostrada en el ensayo de retención de agua y a las condiciones climáticas del momento de su aplicación.

-Las superficies cubiertas con el compuesto recibirán la máxima protección durante el periodo de curado establecido, con el fin de evitar su rotura o destrucción. Si después de la aplicación y antes de que el compuesto haya secado suficientemente como para resistir el daño, lloviese, o si la membrana resultara averiada por cualquier causa antes de finalizar el periodo de curado, se procederá a cubrir inmediata y nuevamente la superficie en la forma y con la cantidad de compuesto especificada.

-No se permitirá el paso de equipos, vehículos, ni peatones sobre la membrana, salvo en zonas restringidas debidamente protegidas para evitar la rotura de aquella. La protección consistirá en no menos de cinco cm del suelo o de otro recubrimiento adecuado que impida la destrucción de aquella con el tránsito. Dicho recubrimiento o protección no será aplicado hasta tanto la membrana no esté completamente seca, y será eliminado por métodos adecuados, una vez finalizado el periodo de curado.

-Cuándo la temperatura del aire sea mayor de 30°C el contratista completará el curado de membrana mediante rociado con agua en forma de niebla, que se efectuará sobre la película tan pronto se haya producido el secado de la misma. En caso de emplearse un compuesto bituminoso el rociado con agua en forma de niebla se aplicará cuando la temperatura del aire sea de 25°C o mayor, debiendo en este caso extremarse la precaución que se indica.

El rociado con agua será mantenido permanentemente hasta que la temperatura del aire sea menor a la indicada en cada uno de los casos contemplados en el presente punto.

-El presente método de curado no se aplicará a las superficies que posteriormente deban adherir al hormigón fresco o que deban cubrirse con morteros, salvo el caso en que la superficie sobre la cual se haya aplicado la membrana sea tratada en forma especificada para las juntas de construcción eliminando totalmente de la superficie el compuesto aplicado.

-El empleo de compuestos líquidos que constituyan membranas impermeables no exime de humedecimiento continuo de los encofrados no impermeables que queden colocados durante el periodo de curado.

## PLAZOS MINIMOS PARA DESENCOFRADOS ESTRUCTURAS

Caras laterales de vigas	Encofrado total y apuntalamiento
3 días	21 días

Observación: Ninguna sobrecarga podrá actuar hasta 28 días después del colado del hormigón.

### **Hormigón fresco**

Sobre el hormigón fresco deberán realizarse los siguientes ensayos:

- "Control de asentamiento: se hará por el método del cono de Abrams conforme a lo establecido en la AASHTO T-119 o ASTM C 143, con cada moldeo de probetas para control tecnológico y como control y verificación de los asentamientos previstos. La falta de cumplimiento de los rangos previstos como asentamiento pueden ser causales de rechazo del hormigón proveído.

En ningún caso se admitirá el reemplado de hormigones que no tengan el asentamiento mínimo previsto.

-Temperatura del hormigón fresco: Se deberá determinar la temperatura del hormigón fresco al llegar al tajo de obra, especialmente con climas calurosos y temperaturas superiores a 28°C.

Una temperatura de hormigón superior a 32°C puede indicar el inicio de fraguado de la masa y la misma se debe rechazar

### **Control de resistencias**

El contratista deberá preparar y entregar sin costo, muestras en cantidades tales que permitan los ensayos, que se necesiten a criterio de la fiscalización.

### **Cuerpos de prueba para ensayos preliminares**

Serán utilizados para la aprobación de las proporciones, debiendo ser confeccionadas 6 (seis) cuerpos de prueba por cada mezcla experimental. Una vez determinada una dosificación que se ajuste a las condiciones requeridas deberán ser moldeados 18 cuerpos de prueba a ser ensayados a 3; 7 y 28 días de manera a certificar los valores resistentes.

### **Niveles de control**

#### **Nivel reducido**

Será implementado en obras de pequeña importancia en las cuales no se confeccionan probetas, y el único control efectuado se realiza sobre el hormigón fresco con verificación de los dosajes utilizados, amasado, puesta en obra, y con control sistemático del asentamiento en cono de Abrams. La resistencia característica del proyecto no debe exceder 150 kg/cm<sup>2</sup>, y el consumo mínimo de cemento de 300 kg/m<sup>3</sup>.

#### **Nivel normal**

Será implementado en obras de mediana importancia con resistencia característica inferior a 250 kg /cm<sup>2</sup>.

Se deberá moldear 12 probetas por lote, y en caso de obtener la aceptación en cuatro lotes consecutivos se podrá reducir a 6 moldeos por lote, pero nuevamente será incrementado a 12 en caso de que un lote no cumpla el valor previsto.

**Nivel intenso**

Para obras con resistencia característica superior a 250 kg/cm<sup>2</sup>, deberán moldearse 18 probetas por lote, y en caso de obtener aceptación en cuatro lotes consecutivos, se podrá reducir a 12, pero nuevamente será incrementada en caso de que uno de los lotes no cumpla el valor previsto.

**2.10 CONTROL DE EJECUCIÓN**

Este control será ejecutado a fin de asegurar el cumplimiento de los valores previstos durante la ejecución del hormigón. Se deberá efectuar el control gravimétrico de los materiales que integran el trazo, la humedad de los agregados, la composición granulometría de los agregados y el consumo de cemento a fin de introducir las correcciones necesarias para mantener la dosificación recomendada.

La frecuencia de las citadas operaciones de control es función del tipo de obra y del volumen de hormigón a ejecutar.

Control de verificación de resistencia mecánica

Los cuerpos de prueba deberán ser preparados de acuerdo con el método AASHTO T-22 (ASTM C-39)

La obtención de los hormigones a ser utilizados para el moldeo de los cuerpos de prueba, deberá ser realizada del tercio medio de los pastones a ser ensayados, debiendo consignarse la fecha de moldeo y el sector de la estructura a la que corresponde el hormigonado.

Los cuerpos de prueba serán moldeados en probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, según lo indicado en la AASHTO T-23. Serán preparados por lo menos 2 (dos) ensayos por cada 30 m<sup>3</sup> de hormigón o por día de trabajo, se tomarán no menos de 3 (tres) probetas por cada ensayo.

La resistencia característica estimada (test) del hormigón se define con un estimador que responde a la siguiente formula general:

$$F_{est} = 2 \left( \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{n-1} + X_n}{n-1} - X_n \right) < k \cdot X_1$$

Donde X<sub>1</sub> < X<sub>2</sub> <..... < X<sub>2n</sub> son los resultados ordenados de menor a mayor, obtenidos al ensayar un conjunto par de 2n probetas.

**VALORES DEL COEFICIENTE k**

Uniformidad del	Buena	Regular
-----------------	-------	---------

Coef. De Variación del H <sup>®</sup>	0,15	0,20
N° DE PROBETAS		
1	0,753	0,671
2	0,820	0,753
3	0,859	0,803
4	0,886	0,838
5	0,907	0,867
6	0,924	0,890
7	0,938	0,910
8	0,951	0,928
10	0,972	0,958
12	0,989	0,984
14	1,004	1,005
16	1,016	1,024
18	1,027	1,041

#### Condiciones de Aceptación o Rechazo (Penalizaciones)

- En caso de que  $f_{est} > f_{ck}$  se acepta automáticamente el hormigón.
- En caso de que  $f_{ck} > f_{est} > 0,90f_{ck}$ : El hormigón se acepta con penalización conforme a lo establecido en el punto respectivo, a la vez que se incrementa el nivel de control en vigencia.
- En caso que  $f_{est} < 0,90f_{ck}$ : es obligada la realización de extracción de probetas testigo en número no inferior a seis, y con los valores obtenidos realizar el estudio de repercusión en la seguridad de los elementos afectados. Si el coeficiente de seguridad teórico disminuye en un porcentaje inaceptable, el hormigón se rechaza y se debe demoler, en caso que el estudio indique que el coeficiente de seguridad teórico sea admisible, se aceptará el lote de hormigón con la penalización prevista para este caso, el ajuste de dosificaciones de manera a corregir la deficiencia y el incremento del nivel de control en vigencia.

### 2.11 ENCOFRADO

Los encofrados deberán ser de madera aserrada, su construcción deberá ser estanca para evitar pérdidas de mortero y tener suficiente rigidez o para evitar posibles distorsiones debido a la presión del hormigón armado a otras cargas accidentales o a las operaciones constructivas.

Así mismo deberán ser construidos y mantenidos de tal forma que eviten alabeos y separación de las juntas.

Todos los encofrados deberán ser mantenidos estrechamente en la posición marcada hasta que el hormigón haya endurecido suficientemente.

Para las columnas, los tabloneros inferiores del encofrado deberán quedar sueltas para que puedan permitir la remoción de materias extrañas antes de la colocación del hormigón, su fijado será inmediatamente anterior al cargado. Inmediatamente antes de la colocación del hormigón todos los encofrados deberán ser saturados con agua.

## 2.12 ARMADURAS

- **PROTECCIÓN DEL MATERIAL:** El acero de las armaduras deberá estar siempre protegido contra lesiones. En el momento de su colocación en la obra deberá estar libre de impurezas, escamas sueltas, deberá ser limpiado por el método más adecuado.
- **CORTE Y DOBLADO:** El doblado de las armaduras deberá ejecutarse en frío, en la forma indicada en los planos salvo otra indicación y otra autorización dada por la fiscalización. Las varillas deberán ser dobladas conforme establecen las normas internacionales para el tipo de acero utilizado.
- **COLOCACION Y FIJACIÓN:** Todos los aceros para armaduras deberán ser colocados exactamente en las posiciones indicadas por los planos y finamente sostenidos durante la colocación y el vaciado del Hormigón.
- **LOS EMPALMES O UNIONES:** Deberán ser escalonados tan lejos unos de otros como sea posible. Las barras serán amarradas en todas las intersecciones, excepto donde el espacio sea menos de 30cm. En cada dirección, en cuyo caso serán amarrados en intersecciones alternas.
- **PARA LAS ATADURAS:** Se utilizarán alambres de producción nacional que reúnan las condiciones adecuadas.
- **LAS DISTANCIAS:** Contra los encofrados deberán ser mantenidas por medio de tirantes, bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes.

Las varillas tendrán los siguientes recubrimientos mínimos:

- Uno y medio (1,5) centímetros en losas en el interior de los bloques,
- Uno y medio (1,5) centímetros en vigas y pilares,
- Uno y medio (1,5) centímetros en losas de aire libre,
- Cuatro (4) centímetros en pilares, vigas, y zapatas de fundación.

Todas las varillas serán de acero torsionado con una tensión de fluencia convencional de 4.200 Kg/cm<sup>2</sup>.

## 2.13 COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

Deberá estar en un todo de acuerdo a lo especificado para Hormigón hidráulico, además de las siguientes consideraciones que se describen a continuación.

Una vez que el contratista haya concluido con la preparación del encofrado, la fiscalización procederá a la aprobación correspondiente para la colocación del hormigón. Se pondrá énfasis en los siguientes puntos:

### **Construcción obras civiles**

El apuntalamiento del encofrado debe ser seguro. En caso necesario la fiscalización podrá ordenar algún refuerzo.

El encofrado debe estar completamente libre de todo aserrín, astilla, o cualquier residuo de materia extraña deberá ser removido del interior de los encofrados.

Todos los electroductos deben estar colocados correctamente y bien fijados a fin de evitar desplazamientos durante el vertido del hormigón.

## **Construcción pavimento rígido y cordones**

- Las alineaciones del encofrado, verificando los anchos y espesores según indicación de los planos.
- Verificación de los ductos necesarios, especialmente para las instalaciones especializadas: sistemas de peaje.
- Verificación de caños para sistemas de agua corriente, desagüe cloacal y desagüe pluvial.

Todo hormigón deberá ser colocado antes de que haya comenzado su fraguado inicial y en todos los casos dentro de los treinta minutos luego de su mezclado. El hormigón, durante e inmediatamente después de su colocación deberá ser bien compactado y vibrado con los métodos y maquinarias que estime conveniente la contratista y sea aprobado previamente por el fiscal. El hormigón será colocado en forma continua a lo largo de cada sección de la estructura. Si se presenta una circunstancia de emergencia y se hace evidente la necesidad de suspender esta operación antes de cumplida la sección de construcción, se deberán colocar tapones y la junta resultante será considerada como junta de construcción y tratada de acuerdo a las instrucciones correspondientes.

Inmediatamente después de la paralización del hormigonado, todas las acumulaciones de morteros salpicados sobre armaduras y sobre las superficies de los encofrados deberán ser reunidos. Las partículas secas de mortero y el polvo resultante de ellos no deberán ser mezclados con el hormigón que aún no haya fraguado.

### **2.14 REMIENDOS**

Tan pronto como los encofrados hayan sido removidos, todos los alambres o dispositivos metálicos salientes que hayan sido empleados para mantener los encofrados en su lugar y que pasen a través del cuerpo del hormigón deberán ser removidos o cortados a por lo menos 7mm por debajo de la superficie del hormigón. Las cavidades de presiones y vacíos que se observan luego de la remoción de los encofrados serán rellenados con mortero de cemento mezclado en la misma proporción que aquella usado en la estructura de la obra.

### **2.15 FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Las estructuras ejecutadas y aprobadas por la fiscalización serán medidas de la siguiente manera: Puesto de Peaje: Según Ítems, en metros cúbicos, según las dimensiones de longitud, ancho y espesores indicadas en los planos. Corresponden a pilares, cordones, vigas de fundación, tubulones, puntera en isla de peaje, pavimento rígido, hormigón de limpieza, losas, vigas, escalera.

Según Ítem Pavimento de Hº estructurado, en metros cúbicos. Según Ítem Mesada para cobro, en unidad. Según Ítems, en metros cúbicos, según las dimensiones de longitud, ancho y espesores indicadas en los planos. Corresponden a zapatas, vigas de fundación, losas, viga cadena, pilares.

Ítem Mesada de HºAº para oficina, en forma global.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los ítems descritos precedentemente.

El precio constituirá la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

## **PAVIMENTO DE HORMIGON**

## **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de concreto hidráulico con resistencia característica a la compresión simple  $F_{ck}$  330 Kg/cm<sup>2</sup>, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a los espesores, dimensiones, pendientes, cotas y sección transversal indicados en los planos.

La capa de concreto hidráulico será construida sobre la base del paquete estructural, atendiendo a los alineamientos, con bombeos y secciones transversales indicados en los planos del proyecto.

Los lugares en donde será construidos son los indicados a continuación:

Puesto de Peaje: en la playa de cobro, sobre el pavimento asfáltico existente y sobre la base de piedra triturada en el ensanche de la calzada.

## **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) del Contrato.

El Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.

Terminadas las operaciones de este ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

## **MATERIALES**

Los materiales a ser utilizados deberán estar en un todo de acuerdo a lo especificado en la Sección "Hormigón Estructural".

## **EQUIPOS**

Los equipos a ser utilizados para la ejecución del pavimento rígido, como serán:

Hormigonera de 500 litros: en el caso que no haya posibilidad de conseguir el concreto hidráulico elaborado en planta. Regla vibratoria. Vibrador manual. Herramientas manuales.

## **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

### **Preparación del encofrado**

Una vez concluida la base del paquete estructural, y aprobada por la fiscalización, se procederá a colocar el encofrado lateral, el cual preferentemente será metálico o en su defecto de madera en buen estado, con los alineamientos y pendientes indicados en los planos.

### **Colocación de armaduras**

Concluido los trabajos de preparación con el encofrado se colocarán las armaduras, consistentes en varillas 06mm cada 15 cm. Dichas varillas se colocarán a la altura del tercio del espesor del pavimento.

### **Preparación del concreto hidráulico**

Para la elaboración del concreto hidráulico se deberán tener en cuenta todo lo especificado en la Sección “Hormigón Estructural”.

Preferentemente será concreto elaborado en planta comercial que esté situado próximo al sitio de obra. En caso de no disponer de la misma, el concreto hidráulico se elaborará mediante hormigoneras portátiles de 500 litros de capacidad, como mínimo. Además, el contratista deberá contar por lo menos, con otras dos hormigoneras de menor capacidad, en caso de que eventualmente se presentes dificultades mecánicas con la principal, a de garantizar la continuidad de la producción.

### **Colocación y compactación**

La colocación y el esparcido del concreto hidráulico se realizarán con carretillas, las cuales se deben disponer en cantidad necesaria para agilizar los trabajos. Para la compactación se tendrá vibradores manuales con el fin de asegurar la homogeneidad en la distribución del concreto. Finalmente, la terminación se hará con una regla vibratoria.

### **Juntas de dilatación**

Se ejecutarán juntas transversales de contracción cada veinticinco (25) metros, con asadores de varillas lisas.

### **Juntas de contracción**

Se ejecutarán juntas transversales de contracción cada tres (3) metros. En las zonas en que el pavimento tenga cinco (5) metros de ancho, o más, también se harán las juntas de contracción longitudinalmente. Los cortes con los discos se realizarán entre las 24 y 48 horas de haber concluido los trabajos hasta una profundidad de 60mm y con un espesor de 3mm. Estas juntas serán rellenadas con sellante de silicona, con el objetivo de impermeabilizar y serán medidas por metro lineal y pagado según el ítem, para el Puesto de Peaje.

## **CONTROL TECNOLÓGICO**

### **Ensayos de la piedra**

Ataque a los sulfates: las piedras no deben estar en estado de descomposición.

Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 30%

### **Ensayos de compresión simple**

En el caso de que la provisión del concreto hidráulico sea de una planta, Se moldearán tres (3) probetas por cada camión mixer que llega a la obra.

En el caso de que la elaboración del concreto hidráulico sea “in situ”, se moldearán tres (3) probetas por cada cinco (5) metros cúbicos, o cuando lo indique la fiscalización.

Las probetas serán numeradas correlativamente y se procederán a las roturas a los siete (7), catorce (14) y veintiocho (28) días, respectivamente.

### **CONTROL GEOMÉTRICO**

Se hará por nivelación del encofrado, antes de proceder a la colocación del concreto hidráulico. Se tolerarán diferencias en más y en menos de 5mm respecto a las cotas de proyecto.

En cuanto al ancho del pavimento no se admitirá tolerancia en menos.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

Las cantidades de Pavimento Tipo Hormigón serán medidas en metros cúbicos de pavimento rígido construido y aceptado por la Fiscalización, resultante del producto del ancho por la longitud medida en el eje del proyecto y por el espesor, conforme a las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de trabajo.

### **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio contractual correspondiente, de la siguiente manera:

Estos precios y los pagos serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, colocación de encofrado, equipos, movilización de equipos, herramientas transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

## **3. MAMPOSTERIAS**

### **CONSIDERACIONES GENERALES**

Las mamposterías serán ejecutadas con ladrillos comunes de procedencia conocida y de calidad, compactos, homogéneos y uniformes en cuanto a la textura y color, sin defectos de forma, como ondulaciones y cavidades.

Deberán presentar aristas vivas y lados planos.

Cada partida de ladrillos que llegue al sitio de obra será verificada por la fiscalización y en caso de no satisfacer los requerimientos de calidad, los ladrillos serán rechazados.

Los almacenamientos y transportes de los ladrillos comunes serán realizados de modo a evitar roturas, golpes y otras condiciones perjudiciales

### **MAMPOSTERIA DE NIVELACIÓN:**

Se ejecutarán con ladrillos comunes de acuerdo a las medidas indicadas en los planos. Los ladrillos serán colocados con mezcla 1:2-.10 (cemento, cal, arena) con las juntas de un espesor máximo de 1,5 cm. Los ladrillos irán trabados, nivelados y aplomados perfectamente, deberán ser mojados antes de su colocación.

Se deberán prever todos los pasos de cañerías de desagües a fin de evitar roturas posteriores.

## **MAMPOSTERIA DE ELEVACIÓN CON LADRILLOS COMUNES:**

Se ejecutarán de acuerdo a las medidas indicadas en los planos. Queda absolutamente prohibido hacer engrosamientos posteriores por la aplicación de ladrillos de plano. Los ladrillos serán colocados con mezcla 1:4:10 (cemento, cal, arena) con las juntas de un espesor máximo de 1,5cm. Los ladrillos irán trabados, nivelados y aplomados perfectamente. Deberán ser mojados antes de su colocación. No podrán usarse medios ladrillos con excepción de los indispensables para realizar las trabas correspondientes.

## **MAMPOSTERIA ARMADA**

Realizada, según detalle indicado en los planos, en dos camadas con mezcla 1:3 (cemento, arena) con ladrillos comunes, la inferior tendrá 3 varillas de 8 mm, y la superior 2 varillas de 6 mm. Se tendrá especial cuidado con los muros de ladrillos vistos en los que se cuidará dejar 1,5 cm. De espacio libre, la cual se rellenará con mezcla ídem a la totalidad del paramento.

## **APROBACIÓN**

Todas las etapas del proceso de ejecución de las mamposterías deberán ser inspeccionadas por la fiscalización, de modo a verificar la colocación, el alineamiento, la nivelación, la plomada y la escuadra de las paredes, así como los encastres, la trabazón y la uniformidad de las juntas, de conformidad con el proyecto y de acuerdo al arte de la buena construcción.

## **FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Las mamposterías ejecutadas y aprobadas por la fiscalización serán medidas de la siguiente manera:

### **Puesto de Peaje;**

Según Ítem "Mampostería de nivelación 0,30 común", por metro cuadrado. Según Ítem "Mampostería de elevación 0,15 común", por metro cuadrado. Según Ítem "Envarillado sobre abertura", por metro lineal. Según Ítem "Mampostería de elevación 0,20 común", por metro cuadrado. Según Ítem "Cordón de mampostería común 0,30m", por metro cuadrado.

El precio indicado constituirá la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado los ítems.

## **4. AISLACIONES**

### **HORIZONTAL ASFÁLTICA SOBRE LA SUPERFICIE DEL MURO DE ELEVACIÓN**

Sobre la última hilada del muro de nivelación, se procederá a revocar con mezcla hidrófuga 1:3 (cemento, arena e hidrófugo "vedacit" o similar). Una vez seca la capa de revoque se pintará con asfalto caliente sin adición de ningún tipo de diluyente, cuidando de cubrir perfectamente toda la superficie alisada, sin dejar huecos o infladuras de aire.

En la segunda hilada de ladrillo del muro de elevación se aplicará las mismas especificaciones mencionadas anteriormente.

### **DE LOSA DE H°A°**

Las estructuras de H°A° que se encuentran expuestas a la intemperie serán aisladas a fin de protegerlas de las lluvias. Sobre la losa se hará un alisado 1:3 (cemento, arena) con hidrófugo. El mismo deberá tener la pendiente adecuada para un rápido escurrimiento de las aguas.

Posteriormente se soldará una membrana asfáltica con terminación de aluminio como final.

Específicamente se ejecutará en los siguientes lugares:

- Techo de planta alta del bloque de oficinas en el Puesto de Peaje.
- Techo de la planta baja del bloque de oficinas en el Puesto de Peaje, que queda expuesto a la intemperie.
- Techo de las casetas de cobro de peaje

### **FORMA DE MEDICION Y METODO DE PAGO**

Las cantidades determinadas por el método de medición descrito más abajo se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Las aislaciones, ejecutadas y aprobadas por la fiscalización, serán medidas y pagadas por metro cuadrado, de la siguiente manera:

Puesto de Peaje:

- Según ítem Aislación inferior a tres caras, más carpeta, por metro cuadrado.
- Según ítem Horizontal superior con carpeta de regularización y membrana, por metro cuadrado. Para losas de H°A°

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario correspondiente a los ítems descritos precedentemente.

Los precios indicados constituirán la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, provisión del material necesario para cada caso, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

## **5. TECHOS**

### **ESTRUCTURA METÁLICA CON COBERTURA DE CHAPAS DE ZINC PARA PLAYA DE COBRO EN EL PUESTO DE PEAJE**

**ESTRUCTURA METÁLICA:** consisten en la construcción de cerchas según los detalles indicados en los planos. El Acero para la estructura metálica será:

- Acero para perfiles laminados ASTM A-36.
- Acero para perfiles de chapa doblada ASTM AS70 GR33 o NBR 6650 CF24.

Consta de dos bastidores, uno inferior y otro superior, unidos entre sí por barras diagonales según forma y dimensiones indicada en los planos.

Todas las soldaduras a ser aplicadas deberán ser continuas.

**TECHO DE ZINC:** serán del tipo chapa trapezoidal galvanizada Cincalum N° 26. El solape entre chapas es de 10 cm como mínimo, la sujeción de chapas con ganchos metálicos con cabezas de plástico (tapones) colocados con pedazos de tapa goteras o membranas.

CANALETA: será de las dimensiones indicadas en el detalle que figura en los planos, de chapa N° 24. La canaleta irá asentada sobre una estructura bien segura que permita soportar el peso del personal, en la etapa constructiva y de mantenimiento.

### **FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Las cantidades determinadas se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Este Ítem, ejecutado y aprobado por la Fiscalización será medido y pagado por metro cuadrado, según el ítem "Techo de chapas de zinc s/ soporte metálico y estructura portante principal playa". para el Puesto de Peaje.

El precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, provisión y montaje de la estructura metálica, pintura de la estructura metálica, provisión y montaje del techo de zinc con sus correspondientes cumbresas, provisión y montaje de canaletas, boquetas para caño de desagüe pluvial, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el Ítem.

## **6. OBRAS DE REVESTIMIENTO Y TERMINACION.**

### **6.1 REVOQUES**

#### **CONSIDERACIONES GENERALES**

Antes del inicio de los trabajos de revestimiento de las paredes con mezcla, deberán ser tomadas las precauciones para que todas las superficies a revocar estén firmes, rectilíneas, niveladas y aplomadas. Previamente serán constatadas con exactitud las posiciones, tanto en altura como de profundidad de las bocas y conductores de instalaciones eléctricas, instalaciones de telefonía, instalaciones hidráulicas y otros embutidos en la pared. La ejecución de los revoques se hará posterior a la colocación de todos los ductos eléctricos y de telefonía. Cualquier corrección en este sentido será realizada antes de la aplicación del revestimiento.

Los revoques presentarán condiciones perfectamente aceptables, aplomados, alineados y nivelados. Las aristas vivas y las superficies planas. Las superficies de las paredes estarán limpias de basuras y abundantemente húmedas, antes del inicio del revoque.

**REVOQUES DE PILARES VIGAS Y LOSAS DE H° A°:** Se revocarán todas las superficies expuestas de H° A°. Para estos revoques rigen las mismas especificaciones que para revoques de mampostería, pero previamente se hará una azotada con mezcla 1:3 (cemento, arena).

**REVOQUES DE MAMPOSTERIAS DE NIVELACIÓN:** ver apartado AISLACIONES.

**REVOQUES DE MAMPOSTERIAS DE ELEVACIÓN:** Las mamposterías se revocarán a una capa con mezcla del 1:4:16 (cemento, cal, arena). En lo posible se deberá mantener espesores de 1,0 cm hasta un máximo de 1,5cm.

Antes de su realización las mamposterías deberán mojarse abundantemente. Todo revoque terminado será perfectamente liso y uniforme.

**REVOQUES DE CENEFA DE HORMIGÓN ARMADO:** primeramente, se efectuará una azotada con mezcla 1:3 (cemento, arena) y posteriormente se revocarán a una capa con mezcla 1:4:16 (cemento, cal, arena). Se mantendrá espesores de 1,0 cm hasta un máximo de 1,5 cm.

Observaciones:

Todos los revoques exteriores se ejecutarán con mezcla hidrófuga (cemento, arena e hidrófugo “vedacit” o similar).

Todos los revoques interiores serán de terminación fina, del tipo filtrado.

### **FORMA DE MEDICIÓN Y METODO DE PAGO**

El revestimiento con revoques, ejecutado y aprobado por la fiscalización será medido de la siguiente manera: Puesto de Peaje

Según ítem Revoque a una capa paredes interiores, por metro cuadrado.

Según ítem Revoque a una capa con hidrófugo paredes exteriores, por metro cuadrado. Según ítem Revoques de contramarcos y mochetas, puertas y ventanas, por metro lineal. Según ítem Revoque a una capa - De losa cieloraso, por metro cuadrado.

## **6.2 CONTRAPISOS**

Los contrapisos serán de hormigón de cascotes, con la siguiente dosificación 1/4:1:4:6 (cemento, cal, arena, cascote). Los diámetros de los cascotes oscilarán entre 2 y 5 cm, éstos serán perfectamente mojados antes de ser mezclados.

El espesor del contrapiso será de 10 cm sobre terreno natural y de 5 cm a 7 cm sobre la losa de hormigón armado en P.A. No se permitirá la colocación de cascotes en forma separada de la mezcla. La superficie del contrapiso deberá ser alisada y nivelada perfectamente para la posterior colocación del piso.

La carpeta será de 2 cm mínimo de espesor, preparada sobre el contrapiso con mezcla hidrófuga 1:3 (cemento, arena y “vedacit” o similar).

En caso de ser necesarias pequeñas pendientes en los pisos, como sucede en los baños y veredas, las mismas ya deberán tener tales pendientes a nivel del contrapiso.

### **FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

El contrapiso, ejecutado y aprobado por la fiscalización será medido de la siguiente manera:

Puesto de Peaje:

Según ítem Contrapiso de cascotes 10cm sobre suelo natural interior y vereda, por metro cuadrado.

Según ítem Contrapiso de interior en las isletas, por metro cuadrado.

Según ítem Contrapiso de cascotes 7 cm sobre losa en P.A., por metro cuadrado.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los ítems descritos precedentemente.

Los precios indicados constituirán la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

## **6.3 PISOS**

### **CONSIDERACIONES GENERALES**

Todos los pisos a ser utilizados serán del tipo cerámico, a excepción de la sala de generador (Puesto de Peaje) y las isletas (Puesto de Peaje), que serán de alisado de cemento.

Los pisos cerámicos serán de procedencia conocida, buena calidad, bien cocidos, textura homogénea, compactos, suficientemente duros para el fin que se destinan, libres de fragmentos calcáreos u otro cualquier material extraño. Deberán presentar aristas vivas, fases planas, coloración uniforme, sin rajaduras y dimensiones perfectamente regulares.

El almacenamiento y el transporte de los pisos cerámicos serán realizados de modo que se pueda evitar roturas y golpes, contacto con sustancias nocivas y otras condiciones perjudiciales. Las cajas serán apiladas y agrupadas por grupos, por tipo y discriminadas por áreas a las que serán destinadas.

Todos los tipos de pisos que se van a colocar en los distintos ambientes se encuentran especificados en la planilla de locales.

### **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

La primera operación consistirá en la preparación de la base del piso, adecuado al revestimiento. Esa preparación deberá ser ejecutada solamente después de la terminación del contrapiso y de los servicios de instalaciones embutidas.

La colocación de los pisos cerámicos, de preferencia, será iniciada después de la terminación de las paredes con sus respectivos revoques. Antes de la colocación, los contrapisos deberán estar limpios y lavados cuidadosamente.

La segunda operación consistirá en la marcación de los niveles de terminación, mediante la fijación con mezcla de trozos de cerámica o tacos de madera en los vértices y en los centros del área de aplicación con las cotas indicadas en el proyecto. Enseguida la mezcla de asentamiento será colocada y esparcida uniformemente con ayuda de reglas de aluminio o madera, con espesor máximo de 2,0 cm. La mezcla de asentamiento será constituida por cemento y arena media o fina, con proporción volumétrica 1:3.

Sobre la superficie de la mezcla de asentamiento, una vez seca, será manualmente colocado el pegamento adhesivo. Enseguida se iniciará la colocación de los pisos cerámicos, previamente inmersos en agua limpia durante doce (12) horas. La disposición de la cerámica deberá ser planificada en función a las características del área de aplicación, a fin de disminuir el recorte de las piezas y acompañar, tanto cuanto sea posible las eventuales juntas verticales del revestimiento de las paredes (zócalos). Serán tomados cuidados especiales en cuanto a las soleras y encuentro con otros tipos de pisos. Las piezas recortadas de los pisos serán asentadas con el recorte escondido debajo de los zócalos.

La colocación será realizada con cuidado, apoyándose las piezas sobre la mezcla y golpeándose levemente con la mano, de modo de obtener una superficie de acabado uniforme, sin desniveles entre los pisos. La alineación de las juntas deberá ser rigurosa y continuamente controlada, de forma que el espesor no sobrepase los 1,5 mm.

Cuarenta y ocho horas después de la colocación, se deberá realizar el encalado con pastina base gris (cemento líquido común) o pastina base blanco (cemento blanco) con el fin de dar la terminación final. Posteriormente se procederá a la limpieza general.

## **MATERIALES**

### **Puesto de Peaje**

- En todos los ambientes del bloque de oficinas, tanto en planta baja como en planta alta, incluyendo los SSHH y en la caseta de cobro, el piso será del tipo cerámico 30cm x 30 cm, de primera calidad, alto tráfico (PI 5) y sin ningún defecto, debiendo presentar superficie uniforme sin vértices ni aristas sobresalientes.
- En la vereda el piso será del tipo cerámico antideslizante PI 5.
- En las islas y en la sala de generador, el piso será del tipo alisado de cemento. Va directamente sobre el contrapiso, siendo el espesor del alisado de 2,0 cm como mínimo. La mezcla será de cemento con arena en una proporción de 1:3.
- En el acceso principal, en los accesos a SSHH, en el acceso a la cocina, se colocarán soleras de granito de dos (2) centímetros de espesor y el ancho del marco de la puerta.

## **APROBACIÓN**

Todas las etapas del proceso de ejecución de los pisos deberán ser inspeccionadas por la fiscalización, de modo que se verifique el perfecto alineamiento, nivelación y uniformidad de las superficies. También como los remates, juntas, pendientes para el escurrimiento de las aguas pluviales de conformidad a las indicaciones del proyecto.

## **FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Las cantidades determinadas por el método de medición descrito más abajo se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Los pisos, ejecutados y aprobados por la fiscalización, serán medidos y pagados de la siguiente manera:

### **Puesto de Peaje:**

Según ítem "Piso alisado cemento", por metro cuadrado. Según ítem "Piso cerámico PI5", por metro cuadrado. Según ítem "Piso cerámico antideslizante en vereda PI5", por metro cuadrado. Según ítem "Piso solera de granito gris", por metro cuadrado.

## **6.4 ZÓCALOS**

### **CONSIDERACIONES GENERALES**

El zócalo será cortado de una pieza del piso cerámico, 30cm x 30cm. Los cortes serán en tres pedazos, de 10cm x 30cm y asentados con pegamento adhesivo y encaladas con pastina del mismo color del piso. La junta deberá seguir la misma alineación que la del piso y deberá mantener el mismo espesor. Los vértices salientes deberán ser ejecutados con zócalos cortados en bisel a 45°.

La terminación de zócalo será al ras del revoque.

## **FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Las cantidades determinadas por el método de medición descrito más abajo se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Los zócalos, ejecutados y aprobados por la fiscalización, serán medidos y pagados de la siguiente manera:

### Puesto de Peaje:

Según ítem Zócalo de cemento para alisado, por metro lineal.

Según ítem Zócalo cerámico para interiores, por metro lineal.

Según ítem Piso cerámico para vereda, por metro lineal.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los ítems descritos precedentemente.

Los precios indicados constituirán la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

## **6.5 REVESTIDOS CERAMICOS DE MAMPOSTERIAS**

### **CONSIDERACIONES GENERALES**

Antes del inicio de los trabajos de revestimiento, deberán ser tomadas las precauciones para que todas las superficies a revestir estén firmes, rectilíneas, niveladas y aplomadas. Serán constatadas con exactitud las posiciones, tanto en altura como de profundidad de las bocas y conductores de instalaciones eléctricas, hidráulicas y otros embutidos en la pared. Cualquier corrección en este sentido será realizada antes de la aplicación del revestimiento.

Los revestimientos presentarán condiciones perfectamente aceptables, aplomados, alineados y nivelados. Las aristas vivas y las superficies planas. Las superficies de las paredes estarán limpias de basuras y abundantemente húmedas, antes del inicio del revestimiento.

Antes de proceder a la colocación de los azulejos se deberá verificar el perfecto encuadre y aplome del revoque de base.

### **TIPOS DE REVESTIMIENTOS**

#### **Revestimiento en azulejo color gris claro 2 (Light Gray 2) 15cm x 15cm.**

Serán utilizados en los SSHH y en las cocinas, en el Puesto de Peaje.

Para su colocación, cuando los cortes para pasante de caños u otros elementos de las instalaciones, los materiales cerámicos no deberán contener ralladuras, de modo que se presenten lisos y sin irregularidades. Los cortes de material cerámico, para construir aberturas de pasantes de terminales hidráulicos y eléctricos, tendrán dimensiones que no pasen los límites de recubrimiento proporcionado por los accesorios de colocación de los respectivos aparatos.

En cuanto a los cortes de cerámicas, será indispensable el pulido de la línea de corte, de modo que se pueda obtener piezas correctamente cortadas, con aristas vivas y perfectas, sin irregularidades perceptibles.

Antes de la colocación de los azulejos, serán verificados los puntos de instalaciones eléctricas hidráulicas, así como los niveles y plomos, a fin de obtener remates perfectos y uniformes.

Los azulejos deberán permanecer inmersos en agua limpia durante doce (12) horas, antes de su colocación. Las paredes debidamente revocadas, serán suficientemente mojadas con mangueras, en el momento de la colocación de los azulejos. Será insuficiente el humedecimiento producido por sucesivos chorros de agua, contenida en pequeños recipientes, conforme práctica usual.

Para la colocación de las piezas, teniendo en cuenta la plasticidad adecuada, deberán ser utilizadas mezclas prefabricadas, o cemento adicionado con cola adecuada para la colocación de los azulejos. Las juntas tendrán un espesor constante no superior a 1,5 mm.

El relleno de las rendijas será hecho con pasta de cemento blanco, siendo terminantemente prohibido el agregado de cal en pasta. La pasta será colocada dentro de la junta manualmente, el exceso de pasta será removido antes de su endurecimiento.

Todas las sobras del material serán limpiadas, a medida que la colocación sea ejecutada. Al final de los trabajos, los azulejos serán limpiados con paño seco.

### **Revestimiento cerámico 10cm x 10cm**

Consisten en material cerámico 10 cm x 10 cm, serán de color gris oscuro 1 (Dark Gray 1) o gris medio 2 (Medium Gray 2), junta a plomo, referencia de fábrica Strufaidi o similar en calidad, geometría y desempeño.

Se utilizarán para revestimientos en las casetas de cobro de peaje, como así también en las paredes exteriores del bloque de oficina del Puesto de Peaje, en los lugares que se indican en los planos.

Para la colocación de las piezas, teniendo en cuenta la plasticidad adecuada, deberán ser utilizadas mezclas prefabricadas, o cemento adicionado con cola adecuada para la colocación de los azulejos. Las juntas tendrán un espesor constante no superior a 1,5mm.

La colocación será hecha de modo a que se dejen las juntas perfectamente alineadas, de espesor uniforme y relleno con pasta de cemento blanco. Después al término del pegado de la mezcla, será verificada la perfecta colocación, golpeándose los azulejos y sustituyéndose las piezas que presenten poca seguridad.

Las aristas de los azulejos deberán ser unidas a 45° y serán colocados del borde hacia adentro de manera que los cortes queden en el medio del muro según se indica en el plano.

Es recomendable que los cortes de los azulejos se hagan con máquinas adecuadas.

En la mocheta interior de las ventanas se deberá colocar perfectamente encuadrado los azulejos, porque servirán de base para la colocación del marco de las ventanas.

### **FORMA DE MEDICIÓN Y METODO DE PAGO**

Las cantidades determinadas por el método de medición descrito más abajo se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Los revestimientos cerámicos, ejecutados y aprobados por la fiscalización, serán medidos y pagados de la siguiente manera:

#### Puesto de Peaje:

Según Ítem 6.5.1. Azulejos grises claro 15x15 para baños y cocinas, por metro cuadrado.

Según Ítem 6.5.2. Revestimiento cerámico gris oscuro 10 x 10 en exteriores, por metro cuadrado.

Según Ítem 6.5.3. Revestimiento cerámico interior en caseta de cobro de peaje, por metro cuadrado.

## **7. CENEFAS**

**CENEFA CURVA PARAFRENTE FRONTAL:** Será construida en chapa N° 26 de altura útil de 1,30 m, de acuerdo al detalle indicado en el plano. Longitud de 2,10m. Posteriormente será pintado en color verde al sintético.

**CENEFA CIEGA:** Construida en chapa N° 16 modulada cada 1,20 m, pintado color verde al sintético previa pintura antióxido. Corresponden a las cenefas laterales rectas (longitudinales al eje de la ruta) de altura 1,60m.

Las chapas estarán colocadas por una estructura metálica que servirá de bastidor (Ítem 8), la cual a su vez debe estar firmemente sujeta por la estructura metálica del techo, según se indican en los planos.

### **FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Las cantidades determinadas se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Las cenefas, ejecutadas y aprobadas por la fiscalización, serán medidas y pagadas por metro lineal, según Ítem “Cenefas”. La sujeción de las cenefas mediante los bastidores se pagará por separado.

El precio y pago constituirá la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, provisión y montaje de la estructura de sujeción y de la chapa para la cenefa, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado en el ítem.

## **8. BASTIDORES**

**BASTIDOR METÁLICO PARA SUJECIÓN DE LAS CENEFAS:** Será construido en caño metálico de 30 x 30mm, mediante unos bastidores, los cuales a su vez deberán estar asegurados con la estructura metálica del techo.

### **FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Las cantidades determinadas se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Los bastidores, ejecutados y aprobados por la fiscalización, serán medidos y pagados por metro lineal, según Ítem “Bastidor metálico para sujeción”.

El precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, provisión y montaje de los bastidores, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el ítem.

## **9. JUNTA BABETA SUPERIOR**

Consiste en la provisión y colocación de una cobertura de chapa galvanizada N° 26 colocada correctamente en el perímetro completo del techo metálico de playa, con el objeto de evitar el paso del agua, cubriendo el espacio entre las cenefas laterales y frontales con el techo de zinc.

### **FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Las cantidades determinadas se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Este Ítem, ejecutado y aprobado por la fiscalización será medido y pagado por metro lineal, según Ítem “Junta babeta de chapa N° 26 galvanizada”.

El precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, provisión y montaje de la junta babeta, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el ítem.

## **10. LETRAS CORPÓREAS PARA LEYENDA**

Consiste en la confección de dos (2) juegos completos de letras corpóreas, para cada puesto de peaje, que serán colocados en la Cenefa Frontal formando, en la línea superior, el texto MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES, distribuido en un espacio de 17,00m x 0,40m de altura. En la línea inferior forma el texto ESTACIÓN DE PEAJE, distribuido en un espacio aproximado de 9,70m x 0,30m de altura.

El material a ser utilizado para la confección de estas letras que irán pegadas alas cenefas frontales del techo de playa será en acero inoxidable con terminación lijado (mate).

La tipología de letra será Arial Black.

### **FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Las cantidades determinadas se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Las letras corpóreas no será objeto de medición y se considerará como un trabajo global, una vez aceptado y aprobado por la fiscalización, según el Ítem “Letras corpóreas para leyenda”.

El precio y pago constituirá la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, provisión y montaje de las letras, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a dar por completado el ítem.

## **11. ABERTURAS**

### **11.1 ABERTURAS DE MADERA**

Las puertas de madera serán utilizadas en los lugares que se indican en los planos, de acuerdo a los detalles allí descriptos.

#### **PUERTAS;**

LAS PUERTAS PLACAS: De madera de las dimensiones indicadas en los planos respectivos, serán fabricadas de la siguiente forma; con planchas de terciada de cedro de 4mm de espesor de primera calidad sin albura de color uniforme con tapa cantos de espesor de 4,5cm. con panal de abeja de 1,50 x 3,00cm. con dimensiones de 20 x 20 cm.

#### **MATERIALES DE MARCOS**

##### Puesto de Peaje:

Los marcos serán de madera de lapacho debidamente estacionada o secada mecánicamente, perfectamente cepillada y pulida, sin grietas, sin nudos ni otros defectos. Para todas las aberturas de

madera se colocarán marcos cajón que irán unidos a las mamposterías con 3 tirafondos por lado, pareados de 1 ½" x 5" y macizados con mezcla 1:3 (cemento, arena).

#### **COLOCACIÓN DE MARCOS:**

En la colocación se tendrá especial cuidado de la perfecta horizontalidad y verticalidad de las partes, formas de abrir y detalles en los planos respectivos.

No se permitirá que los marcos tengan piezas añadidas en cualquier forma o que se pretenda corregirlo con clavos partes o masillas.

En los planos respectivos se detallan los rebajes de los marcos con respecto a los muros, según sentido de apertura de las puertas.

#### **HERRAJES:**

Cada hoja de puerta será colocada con tres fichas de 5 agujeros y las cerraduras irán embutidas. Las bisagras de los marcos de chapa doblada serán soldadas en el interior de del marco, debiendo realizarse indefectiblemente en el taller y no en sitio de obra

Las cerraduras serán tipo Yale o similar, de buena calidad, reforzado, con llave chica y con manija.

#### **FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Las cantidades determinadas por el método de medición descrito más abajo se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Los marcos y puertas, ejecutados y aprobados por la fiscalización, serán medidas y pagados de la siguiente manera:

##### Puesto de Peaje:

Según Ítem, marco con contramarco para Aire Acondicionado, por unidad. Según Ítem 11.1. Puerta de madera, por unidad.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los Ítems descritos precedentemente.

Los precios indicados constituirán la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, provisión y colocación de los marcos, hojas de puertas con todos los herrajes incluyendo las cerraduras, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

## **11.2 CARPINTERÍA METALICA**

Las puertas y ventanas de carpintería metálica serán colocadas en los lugares indicados en los planos, según los detalles correspondientes a cada uno de los mismos, que también se describen en los planos.

**PUERTAS Y VENTANAS METÁLICAS:** En general, los marcos para puertas y ventanas, serán de chapa doblada N° 18, y las hojas con chapa doblada N° 20, de acuerdo a los diseños indicados en los planos. La puerta de acceso principal del Puesto de Peaje, tiene un diseño especial, con relleno de lana de vidrio para aislamiento térmico, cuyo detalle se indica en los planos.

Como ya se señaló, las hojas de las puertas ciegas, como así también de las persianas serán de chapa doblada N° 20, según detalles indicados en los planos para cada caso.

## **COLOCACION DE MARCOS**

En la colocación se tendrá especial cuidado de la perfecta horizontalidad y verticalidad. El plano definitivo y rebaje de ellos respecto al muro están detallados en los planos respectivos. Se tendrán en cuenta las indicaciones señaladas en la sección de Aberturas de Madera.

### **11.3 ABERTURAS DE ALUMINIO ANODIZADO**

Se utilizarán en las ventanas corredizas de las casetas de percepción en los puestos de peaje, según se indican en los planos. Serán de aluminio anodizado colocados con pre-marco de chapa doblada. Las ventanas corredizas serán colocadas con guías y perfiles de aluminio anodizado y sellamiento especial con silicona, las ventanas proyectantes serán colocadas con brazos y bisagras para proyectantes con herrajes especiales, pasadores y perfiles de aluminio anodizado.

En cuanto a la provisión y colocación de vidrios, los mismos serán del espesor indicado para cada caso.

Las ventanas de las casetas serán de aluminio con vidrios templados inastillables.

Los rieles de las puertas corredizas de las casetas serán colocados dentro de la mampostería.

### **11.4 HERRAJES**

Las bisagras de las aberturas de chapa doblada serán soldadas en el interior de la hoja y el marco, debiendo realizarse indefectiblemente en el taller y no en sitio de obra.

Las cerraduras de las puertas serán tipo Yale o similar, de buena calidad, reforzado, con llave chica y con manija. Deberán ir soldadas o remachadas, con buena terminación.

### **11.5 BARANDA METÁLICA**

Se ejecutará conforme a los detalles constructivos incluidos en los planos. La baranda deberá ser pintada con dos manos de pintura anticorrosiva antes de su colocación. Se utilizará en la escalera interior del Puesto de Peaje y en la vereda del acceso principal, para seguridad peatonal.

### **11.6 REJA METÁLICA**

Se ejecutará conforme a los detalles constructivos incluidos en los planos. La reja deberá ser pintada con dos manos de pintura anticorrosiva antes de su colocación. Se utilizará en las paredes exteriores de la habitación del generador del Puesto de Peaje.

### **11.7 SOPORTE DE CHAPA PARA AA.**

Se ejecutará conforme a los detalles constructivos incluidos en los planos. El soporte deberá ser pintado con dos manos de pintura anticorrosiva antes de su colocación.

## **FORMA DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas por el método de medición descrito más abajo se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Las aberturas metálicas, ejecutadas y aprobadas por la fiscalización, serán medidas y pagados de acuerdo a cada tipo, de la siguiente manera:

#### Puesto de Peaje:

Según Ítem “Rejas metálicas” por metros cuadrados.

Según Ítem “Puertas metálicas” por unidad.

Según Ítem, “Ventanas metálicas”, por unidad.

Según Ítem “Ventanas de aluminio”, por unidad.

Según Ítem “Baranda metálica en escalera y acceso a oficinas”, por metro lineal.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los ítems descritos precedentemente.

Los precios indicados constituirán la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, provisión y colocación de los marcos y pre-marcos con todos los herrajes incluyendo las cerraduras, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

## **12. PINTURA**

Las pinturas a emplearse, serán de la mejor calidad y todas las superficies a pintar, antes de aplicar ninguna mano de pintura, deberán limpiarse y ser lijados con prolijidad.

Todas las superficies, sean de carpintería de madera y/o metálicas, mamposterías, se presentarán uniformes y unidas sin trazos de pincel.

### **DE PAREDES AL LATEX ACRÍLICO**

Tipo de Pintura: Se utilizará látex acrílico semi brillo, color estándar a elegir según catálogo de fábrica

La pintura látex acrílico, cumplirá con los siguientes requisitos:

- Solamente se aceptará pintura 100 % látex acrílico, anti hongos.
- La pintura, en el momento de la apertura del envase, no deberá venir sedimentada, ni mostrar separación del vehículo y pigmento y el envase no debe mostrar corrosión.
- La pintura no deberá perder sus características al ser almacenada. En ningún caso se permitirá pintura con más de seis meses de fabricación.
- Deberá ser resistente a la abrasión y a los cambios de temperatura y mantendrá un acabado uniforme.
- No deberá presentar grietas ni ampollas, ni desprenderse cuando se haya aplicado adecuadamente.
- Deberá tener un cubrimiento húmedo a la hora de aplicarse con brocha de no menos de 11 m<sup>2</sup>/litro en cualquier superficie. Su aplicación debe ser satisfactoria en cuanto al acabado.
- La pintura deberá ser lavable, sin presentar daños después de un mes de haber sido aplicada. Para evaluar la lavabilidad de la pintura, ésta deberá tener, de acuerdo con lo indicado en ASTM Método 6141, un valor de 800 ciclos como mínimo.
- El secado duro será de 25 minutos como máximo. No deberá producir olores desagradables a la hora de secar.

#### **Aplicación:**

- Deben aplicarse como mínimo dos manos dejando secar primero la anterior.

- Evitar el pintado en días lluviosos o muy húmedos.
- El acabado de las paredes exteriores se hará como mínimo con dos aplicaciones de pintura anti hongos 100 % látex acrílico de una marca de reconocido prestigio y previa aprobación de la Fiscalización. Si el acabado no fuere satisfactorio, la Fiscalización podrá solicitar más aplicaciones a costa del Contratista.

La seguridad del personal es obligación del contratista.

Todas las pinturas, primarios, diluyentes e impermeabilizantes deberán ser de una marca reconocida. Las pinturas para exteriores deberán ser especiales para su fin, sujetas a la aprobación de la Fiscalización.

En todos los casos, el Contratista deberá garantizar la pintura, por un período de dos años después de aceptada la obra terminada, y quedará entendido que cualquier daño no atribuible al uso normal del edificio que ocurra a la pintura durante ese período deberá ser reparado por el Contratista.

El acabado de las superficies pintadas deberá ejecutarse con un enmasillado cuidadoso donde sea necesario (fisuras, huecos, etc.) para que las superficies por pintar queden completamente lisas. De existir grietas o huecos, éstos deberán rellenarse con enduido (toda vez que la reparación sea pequeña). Después de aplicada ésta y una vez que esté seca, deberá lijarse para igualar la superficie, se deberá raspar con espátula para eliminar cualquier material que impida un acabado de primera en la superficie. También deberá realizarse la reparación de revoques en las áreas de paredes, donde se encuentren deteriorados. El contratista deberá aportar y aplicar los productos tal como morteros y aditivos que procedan para lograr un buen trabajo.

El Contratista está en la obligación de presentar a la Fiscalización, catálogos de la clase y marca de pintura que piensa utilizar, y será la Fiscalización quien dará el visto bueno al material para su utilización, según se indicó anteriormente.

Salvo indicación contraria, todas las superficies se pintarán con dos manos de pintura como mínimo siempre y cuando el acabado sea el adecuado. La Fiscalización, podrá solicitar aplicaciones adicionales en caso de acabado deficiente o en caso que el material no cubra adecuadamente las superficies

### **DE PAREDES TEXTURIZADAS**

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- Lijado grueso de paredes con tela metálica fina.
- Aplicar el sellador acrílico para exteriores.
- Aplicar el revestimiento con llana o rodillo sobre el paramento, en tramos pequeños, presionando el revestimiento sobre la pared, dejando un espesor no mayor de 2mm aproximadamente.
- Fratar en forma vertical, horizontal o mixta, según la textura deseada.
- Dejar secar la superficie, de 3 a 5 hs y aplicar una segunda mano, repitiendo los dos procedimientos anteriores, tratando de no superponer los empalmes.
- Aplicar las manos de pintura acrílica que fueran necesarias para su correcto acabado.

Se recomienda realizar paños completos para evitar empalmes. La pintura será del tipo preparado en fábrica, sin ningún tipo de correcciones o agregados en Obra.

### **DE ABERTURAS DE MADERAS:**

Las aberturas de madera (marcos y puertas) serán pintadas a dos manos con aceite de lino triple cocido y dos o más manos de barniz sintético esmaltado. En caso de imperfecciones, previamente se deberá aplicar enduido.

Antes de la pintura debe limpiarse el polvo y la resina de toda la madera. Acabado perfecto.

#### **DE LOSAS Y VIGAS DE H°:**

Se cerrará el cielorraso, luego se le dará 2 manos de pintura a la cal como base, lijar convenientemente, seguidamente se le dará una mano de aceite cocido de lino como imprimación o sellador. Sobre esta se darán dos manos de enduido y finalmente 3 manos de pintura al látex acrílico con color a determinar.

#### **DE ABERTURAS METÁLICAS:**

Antes de pintar se procederá a limpiarlas, sacando todo herrumbre, grasa, suciedad, etc.

Irán pintadas a dos manos con pintura anticorrosiva, y una mano de esmalte sintético semimate, antes de la colocación de los vidrios. Luego de colocado en obra se pasará otra mano de esmalte sintético brillante del mismo color. Este rubro incluye la pintura de todos los tipos de estructuras metálicas.

#### **DE BARANDAS Y REJAS METÁLICAS:**

Rigen las mismas especificaciones del rubro anterior.

#### **FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Las cantidades determinadas por el método de medición descrito más abajo se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados.

Todas las pinturas ejecutadas y aprobadas por la Fiscalización serán medidas y pagadas de la siguiente manera:

##### Puesto de Peaje:

Según Ítems, pintura para paredes, cielorraso, pilares y aberturas, por metro cuadrado.

Según Ítems, pintura de canaleta y caño de bajada, por metro lineal.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los ítems descritos precedentemente.

Los precios indicados constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, provisión de materiales, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

### **13. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS Y ARTÍCULOS VARIOS**

#### **13.1 Juntas de dilatación en Pavimento Rígido con sellante de silicona**

Consiste en el relleno de las juntas de dilatación efectuadas al pavimento rígido, ya sea mediante los cortes practicados y en las juntas de construcción. El material a ser utilizado será de silicona. La aplicación será inmediatamente luego de efectuar los cortes.

Será medido por metro lineal y pagado según el ítem “Juntas de dilatación en Pav. Rígido con sellante de silicona”.

### **13.2 Mesada de granito para cocina – con bacha**

Consiste en la provisión y colocación de la mesada para la cocina con granito natural pulido, cuyo espesor será de dos (2) centímetros. Incluida la bacha de acero inoxidable con sus complementos para la correcta instalación y funcionamiento.

Será medido en forma global y pagado según el ítem “Mesada de granito para cocina – con bacha”.

### **13.3 Baños con griferías**

Deberán cumplir lo especificado en la Sección de Artefactos Sanitarios.

Serán medidos por unidad para cada baño y pagados según el ítem “Baños con griferías”.

### **13.4 Aire acondicionado**

Para la instalación de los equipos de aire acondicionado se deberán tener en cuenta y respetar todo lo especificado en la Sección Sistema Eléctrico.

Los equipos serán comprobadamente nuevos, de marca reconocida, y el proveedor dará un (1) año de garantía.

Todos serán del sistema Frio/Calor, y la capacidad de los mismos será de acuerdo al siguiente detalle:

En el Puesto de Peaje:

- En las casetas: tipo split, de 9.000 BTU.
- Oficina de guardia y dormitorios: tipo ventana, de 18.000 BTU.
- Oficina de supervisor: tipo ventana, de 24.000 BTU
- Oficina encargado y Tesorería: tipo ventana, de 12.000 BTU
- Puesto de Peaje: tipo split 9.000 BTU.
- Puesto de Peaje: tipo split 18.000 BTU.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes.

Los precios indicados constituirán la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, provisión del material necesario para cada caso, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

### **13.5 Ventilador de techo**

Para la instalación de los ventiladores de techo se deberán tener en cuenta y respetar todo lo especificado en la Sección Sistema Eléctrico.

Debe ser nuevo y de marca reconocida en el mercado, además de ser del tipo compacto y metálico. El proveedor dará una garantía de un (1) año.

### **13.6 Cantonera de metal**

Se colocarán de tal forma a que el nivel de la cantonera no interfiera en el escurrimiento del agua en la vereda.

Será medido en metro lineal y pagado según el Ítem “Cantonera”.

### **13.7 Buñas con ángulo**

Consiste en la provisión y colocación de ángulos del tipo U de 1x2x1 cm, empotrados en el revoque exterior de la oficina principal del Puesto de Peaje, según se detalla en los planos.

Será medido en metro lineal y pagado según el ítem “Buñas”.

### **13.8 Vidrios**

Consiste en la provisión y colocación de vidrios en las aberturas, según el diseño de cada una y de acuerdo a los detalles indicados en los planos.

En general, llevarán vidrio Mini boreal de 3 mm en todas las ventanas comunes y balancines del Puesto de Peaje.

El vidrio templado será colocado en las ventanas de las casetas de percepción de las tasas de peaje. Serán de color a definir en sitio de obra, a fin de protección contra los rayos del sol.

### **13.9 Mástil**

Consiste en la construcción de una base de hormigón armado y la provisión y colocación de dos (2) caños de acero galvanizado de 3” de diámetro y seis (6) metros de altura. El mismo será de acuerdo al detalle indicado en los planos, con todos los accesorios para el izamiento de la bandera.

Se construirá un (1) mástil en el Puesto de Peaje. Será medido en forma global, y será pagado según el ítem “Colocación de Mástil”.

### **13.10 Cerco de tejido para P.D.**

Consiste en construcción de un vallado de tejido de alambre con postes de hormigón armado que servirá de protección al puesto de distribución del Puesto de Peaje. El constará de una puerta metálica de acceso, también de tejido de alambre. Para su construcción se seguirá todo lo indicado en la Sección “Vallado de seguridad con tejido de alambre”, correspondiente a las Especificaciones Técnicas Viales.

Será medido en forma global y será pagado según el Ítem “Cerco de tejido para P.D. con puerta”.

### **13.11 Tacos de goma**

Consiste en la provisión y colocación de tacos de goma en cada una de las puertas del Puesto de Peaje. El objetivo de estos dispositivos es evitar que las puertas hagan contacto con las paredes evitando consecuentemente algún daño en las mismas.

Serán medidos por unidad y pagados según ítem correspondiente para toda la obra.

### **13.12 Desagüe PVC embutido para Aire Acondicionado**

Consiste en la ejecución de un desagüe embutido en la mampostería, de PVC, a ser construido para cada aire acondicionado instalado en el Puesto de Peaje.

Serán medidos por unidad y pagados según ítem correspondiente para toda la obra.

### **13.13 Carteles de SSHH Público**

Consiste en la provisión y colocación de carteles indicadores, para Caballeros y para Damas, en los SSHH Públicos del Puesto de Peaje. Serán del tipo metálico y colocado en lugar bien visible.

Serán medidos por unidad y pagados según ítem correspondiente para toda la obra.

### **13.14 Jardinería**

Consiste en la provisión y colocación de plantas ornamentales de jardinería. Los mismos serán destinados en las áreas adyacentes a las oficinas del Puesto de Peaje, según se indican en los planos. Se aprobará para medición y pago una vez que las mismas estén comprobadamente arraigadas. Se aprobará para medición y pago una vez que las mismas estén comprobadamente arraigadas.

El contratista será responsable del mantenimiento del área de jardinería hasta la Recepción de las obras.

Será medido por metro cuadrado y con fines de pagos parciales será utilizado el precio indicado para el ítem Jardinería.

### **13.15 Arborización**

En el Puesto de Peaje será implementada la plantación de árboles en los lugares indicados en los planos o en los lugares ordenados por la fiscalización.

Una vez terminado los trabajos de terraplén, el contratista inmediatamente procederá al trasplante de los plantones y cuidar del prendido de los mismos durante la construcción de las obras, siendo el único responsable de dicho cuidado.

El tipo de árbol a ser plantado será el típico de cada zona, pudiendo ser: lapacho, cedro u otra especie indicada por la fiscalización.

Será medido por unidad y con fines de pagos parciales será utilizado el precio indicado para el ítem "Arborización".

## **14. INSTALACIONES**

## **14.1 SISTEMA ELÉCTRICO GENERALIDADES**

El presente listado de tareas contiene todas las condiciones y especificaciones que deberán cumplir las instalaciones eléctricas que serán ejecutadas en Baja y Media Tensión para el servicio de Energía Eléctrica en las obras de Peaje.

Los trabajos de Instalaciones Eléctricas comprenden todo lo relacionado con la iluminación, tomacorrientes y fuerza motriz que se encuentran expresamente previstos en estas especificaciones, planos, y planillas de cómputos con la inclusión de los alimentadores principales y seccionales, tableros con sus respectivos elementos de protección y puesto de transformación.

Correrán por cuenta del contratista los siguientes puntos:

- La provisión de los materiales eléctricos a ser utilizados, así como su instalación y puesta en funcionamiento;
- La ejecución de pruebas de funcionamiento y calidad de toda la instalación para la recepción de la misma, corriendo por cuenta del Contratista la provisión de todo el instrumental y elementos necesarios para dichas pruebas;
- Los trámites a ser realizados ante la ANDE para la conexión y puesta en servicio de la instalación eléctrica;
- El suministro de un juego de tres (3) copias de los planos definitivos de la instalación eléctrica a la entrega de la obra.
- La limpieza de escombros y residuos originados por los trabajos que se ejecuten;
- Todos los materiales empleados y los trabajos ejecutados deberán cumplir con las normas establecidas por los Reglamentos de Baja Tensión y de Media Tensión de la ANDE.
- La instalación eléctrica también incluye la colocación de electroductos, cañerías de hierro galvanizado, cajas de paso y tomas de teléfono según esquemas en planta.

Los desperfectos o averías que ocurriesen en las instalaciones antes de la recepción, serán de responsabilidad única y exclusiva del Contratista.

### **NORMAS GENERALES**

#### **NORMAS PARA MATERIALES Y MANO DE OBRA.**

Todos los materiales a instalarse serán nuevos, de marcas de fabricantes reconocidos y conforme a las normas técnicas del país de fabricación. Todos los trabajos serán ejecutados de acuerdo a la mejor técnica y presentarán una vez terminados un aspecto prolijo y de resistencia mecánica adecuada al caso.

En su presupuesto el Contratista deberá indicar las marcas de los materiales a ser usados sin que la aceptación de la oferta exima al Contratista de su responsabilidad por la calidad y las características técnicas establecidas en las especificaciones. La calidad similar queda a juicio y resolución exclusiva de la Fiscalización, y en caso que el Contratista mencione más de una marca, la opción será ejercida por la Fiscalización con el conocimiento de MOPC.

#### **PLANOS.**

Será responsabilidad del Contratista verificar que los planos cumplan con las reglamentaciones vigentes. En caso necesario, el mismo indicará a la Fiscalización las deficiencias, para lo cual efectuará las correcciones o adiciones en los planos que serán presentados para aprobación de la Fiscalización.

Durante el transcurso de la obra, los planos serán mantenidos al día de acuerdo a las modificaciones realizadas.

### **MUESTRAS.**

Todo material que se emplee en la obra debe estar aprobado por la Fiscalización, y la comprobación del incumplimiento de este requisito bastará para obligar al contratista al retiro de los materiales correspondientes, sin derecho a reclamación alguna por los trabajos de colocación, remoción o de reparación que tuvieran lugar.

### **INSPECCIONES.**

El contratista solicitará a la Fiscalización durante la ejecución de los trabajos y con una anticipación de 3 (tres) días por lo menos, las siguientes inspecciones:

- A la terminación de la colocación de los electroductos y las cañerías en general, antes de hormigonar las losas y/o pisos de hormigón;
- A la colocación de los electroductos en mamposterías y antes de tapar las canaletas;
- A la terminación del paso de los conductores y sus respectivas conexiones;
- A la colocación de los tableros, su conexionado y colocación de las llaves de punto y tomas de corrientes;
- A la terminación de los trabajos de instalación eléctrica.

### **EXTENSIÓN DE LÍNEA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN**

Tanto la Acometida, la Línea de Media Tensión, y la Línea de Baja Tensión, deberán ir montadas sobre postes de Hormigón Armado.

- Todos los postes de Hormigón Armado deberán estar cementados.
- Para la Acometida se utilizarán cables de Aluminio desnudo con alma de acero de 35 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo.
- Para la Línea de Media Tensión, se utilizará cable de Aluminio desnudo con alma de acero de 35 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo.
- Para la Línea de Baja Tensión de distribución para iluminación exterior, se utilizará cable preensablado de 4x35 mm<sup>2</sup> de sección, en caso de ser aérea. En caso de ser subterránea se utilizará cable NYY.
- Los Seccionadores fusible de media tensión, serán del tipo "A" (con resorte).
- Los aisladores de media tensión serán para 23 Kv. de porcelana.
- El sistema de tierra para el neutro del transformador y de los descargadores de sobretensión, será con jabalinas tipo copperweld, interconectadas con cable de cobre desnudo de 25mm<sup>2</sup>, y en cantidad suficiente como para lograr una resistencia a tierra menor que cinco (5) ohm.
- Los herrajes y el sistema de sujeción serán galvanizados.
- Para los empalmes y derivaciones en Baja Tensión, se utilizarán mordazas de empalme dentadas.
- Los cables de bajada del Transformador a la llave limitadora, y de la misma al Tablero General, será tipo NYY.
- La llave termomagnética limitadora de corte general será de procedencia Europea.
- Se debe proveer cajas metálicas para los transformadores de intensidad, para la limitadora y para el medidor.
- Los artefactos de iluminación serán tipo "AP" con fotocélula y reactor, con lámparas de vapor de mercurio de 250 W y/o 400W.
- La oferta debe incluir el flete de materiales hasta el lugar de obra.

- La oferta debe incluir el servicio de grúa.
- La oferta debe incluir los trámites y gestiones ante la ANDE.

## **PUESTO DE DISTRIBUCION**

El puesto de distribución deberá ser ejecutado de acuerdo a las normas vigentes de la ANDE para instalaciones de Media Tensión. El puesto de distribución comprende el transformador, los aisladores a disco, los seccionadores fusibles, los descargadores, crucetas, conductores de alimentación en Baja Tensión y Media Tensión, caja metálica para limitadora y medidor, herrajes y columnas de soporte del transformador.

El transformador de potencia 110 Kva deberá ser nuevo, sin uso, trifásico 23.000/380/220 V, 50Hz y deberá contar con el certificado de ensayos correspondiente emitido por el fabricante, según las normas vigentes de ANDE. Marca recomendada TRAFOPAR o similar aprobada por la fiscalización.

Los seccionadores fusibles de Media Tensión deberán ser del tipo accionado o presionado a resorte. El contratista deberá solicitar la presencia de un fiscal, en el momento de realizar los trabajos.

## **TENSION Y FRECUENCIA**

La instalación de Media Tensión obtenida de la red de ANDE será trifásica de 23.000V. La instalación de baja tensión obtenida de la red de ANDE será trifásica de 380/220V, con 50 Hz de frecuencia y con neutro puesto a tierra.

## **CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**

Toda la instalación se ajustará a las especificaciones siguientes;

### **ALIMENTADORES DE LOS TABLEROS**

Todos los alimentadores deberán ser instalados de acuerdo al proyecto de instalación eléctrica. Las dimensiones de los conductores deberán estar especificadas en los planos y los mismos serán del tipo NYY en los casos indicados; en todos los casos deberán ir ubicados en electroductos.

### **TABLEROS**

Los mismos serán construidos al menos con chapa N°16 y llevarán sin excepción un tratamiento b y pintura. Deberán contar con puerta con bisagra piano, con falleba y cerradura simple sin llave, bases para llaves termomagnéticas tipo riel y una conexión a tierra reglamentaria por medio de terminal, tomillo de bronce o barra de cobre según el caso. En la parte inferior de la puerta se fijará un plano de planta con la identificación de los circuitos. Cada disyuntor o interruptor estará identificado con un indicador del número de circuito y el interruptor general, en caso de tenerlo, estará destacado con un recuadro rojo de 2 cm de ancho. Para la conexión de los circuitos a las barras se utilizarán terminales de cobre y las llaves termomagnéticas serán montadas obedeciendo el diagrama unifilar de los tableros.

Los tableros formarán un solo conjunto, dividido en sectores según se indique en los diagramas unifilares.

Se colocará en cada uno de los tableros una contratapa de acrílico. El sector correspondiente al tablero general llevará un voltímetro y un amperímetro con sus correspondientes llaves selectoras.

Los Tableros Generales llevarán barras de fase y neutro.

## **DISYUNTORES TERMOMAGNÉTICOS Y GUARDAMOTORES**

Los mismos deberán ser de procedencia conocida y aprobada por la fiscalización, y de valores nominales tales como se indica en los planos y con una franja de dispersión no mayor del 10 % de dichos valores.

Las especificaciones a ser cumplidas por las protecciones son las siguientes:

TENSION NOMINAL: hasta 440 Volt; FRECUENCIA: 50 Hz; VIDA MEDIA: 20.000 maniobras mecánicas y eléctricas con corriente nominal; FIJACION: Por base tipo riel; CAPACIDAD DE RUPTURA: 5 KA p/ las monofásicas, 6 KA para los trifásicos hasta 38 A; 10 KA para los disyuntores trifásicos de 50 A en adelante; TIPO DE INSTALACION: Horizontal

Los interruptores diferenciales serán de 30 miliamperes por diferencia a tierra y de procedencia europea.

## **CONTACTORES Y RELÉS TÉRMICOS**

Los contactores deben tener fijación por riel y los Relés Térmicos deben ir acoplados a los mismos. Deben estar preparados para una tensión de 380 V y para una vida de 20.000 maniobras. Las bobinas de los contactores serán de 220 V.

El arranque de los motores de la bomba del pozo artesiano será estrella - triángulo automático, y será accionado por medio de botoneras manuales de arranque y parada. Tendrá un relé de parada automático accionado por una boya, para parada de las bombas por bajo nivel de agua del tanque.

## **CAJAS DE PASO Y DERIVACIONES**

Serán metálicas de una sola pieza. Serán del tipo rectangular para el caso de llaves de luz, tomacorrientes y tomas para teléfono, y de forma hexagonal para cajas de conexión, derivaciones y lugares para colocación de luminarias. En caso de que estas últimas resultasen pequeñas para los empalmes o derivaciones podrán utilizarse cajas de conexión metálicas de 10 x10 cm. Las cajas utilizadas para derivación o empalme deberán llevar tapas metálicas atornillables con espesor no menor de 1,6 mm y las indicadas como punto de iluminación en losa deben llevar soporte para sujetar artefactos hechos de varilla de hierro de 4 mm de diámetro.

Las cajas para puntos de luz y tomas a media altura se colocarán en posición vertical a 10 cm del marco de la abertura y con su cara inferior a 120 cm del nivel del piso. Para el caso de tomacorrientes bajos, la posición será definida por la Fiscalización y se ubicarán a 45 cm del nivel del suelo.

Las cajas de paso embutidas en mampostería para distribución de alimentadores de tableros y circuitos, serán metálicas de chapa N°16, de tamaño adecuado para la sección de los electroductos que llegan y salen de las mismas.

La tapa de las cajas de paso será también metálica, y adecuada para intemperie, de forma tal que no permita la entrada de agua.

## **ELECTRODUCTOS Y CAÑERIAS DE HIERRO GALVANIZADO**

Los electroductos a ser utilizados, serán de PVC rígido y/o corrugado, de primera. calidad y fabricación nacional, con un diámetro mínimo de 3/4"; en ningún caso se utilizarán electroductos de sección inferior a la especificada. Los cambios de dirección de las cañerías de PVC embutidas en mampostería se harán con curvas. En ningún caso las curvas se harán doblando el caño de PVC.

Las cañerías de hierro galvanizado serán continuas en toda su extensión. Las derivaciones y/o cambios de dirección de las cañerías de hierro galvanizado se harán por cajas de conexión. Las uniones de los caños de hierro galvanizado entre sí se harán utilizando los accesorios adecuados para que las uniones sean roscadas. En estas uniones roscadas se utilizarán, para garantizar la estanqueidad, pasta para tapa de motores diesel (p/ej. 3M) con cáñamo.

La alimentación principal será subterránea, e irá dentro de cañería de hierro galvanizado desde la llave limitadora hasta el tablero general.

Los empalmes de conductores o derivaciones de circuitos se realizarán en cajas de llaves, cajas de conexión, cajas de paso, o tableros de distribución ubicados en mampostería e indicados en los planos. Los electroductos de PVC enterrados estarán a una profundidad mínima de 50 cm y deberán contar con protección mecánica.

## **CONDUCTORES**

Serán utilizados conductores multifilares flexibles de cobre electrolítico de conductibilidad del 98%, con aislación de termoplástico para 1.000 V y temperatura de servicio de 60 Grados Celsius. Los empalmes se harán solamente en las cajas y en el menor número posible. No se permitirá el empalme de los conductores alimentadores de tableros principales y tableros seccionales.

Los conductores deberán ser individualizados por colores diferentes a saber:

FASE "R" -COLOR ROJO;

FASE "S" -COLOR BLANCO;

FASE "T" -COLOR AZUL;

NEUTRO -COLOR NEGRO;

TIERRA - COLOR VERDE O VERDE/AMARILLO

La sección mínima a ser utilizada en general será de 2 mm<sup>2</sup> salvo indicación en contrario. En todos los casos el conductor de puesta a tierra será de 4 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo. Las alimentaciones serán 1,5 mm<sup>2</sup> para mando de contactores e iluminación. Las alimentaciones subterráneas serán del Tipo NYY. Las barras de cobre o planchuelas de los tableros se pintarán siguiendo el mismo criterio empleado para los conductores.

## **TOMACORRIENTES**

Serán del tipo de embutir; las especificaciones técnicas que deberán cumplir son las siguientes:

- AISLACION: 250 V;
- CAPACIDAD NOMINAL: 10A;
- PICO: A tecla;
- BORNES DE BRONCE; Doble conexión a presión con tornillo y aislación contra contacto directo;
- FIJACION: En chasis plástico a presión o en chasis metálico a tornillo;
- TAPA: Plástica con fijación a tornillo o a presión.

La marca de la línea de tomacorrientes y llaves para luz deberá ser aprobada por la dirección de obras. En las áreas húmedas serán estancas y en todos los casos deben estar a 45 cm del nivel del piso (parte inferior) como mínimo.

## **INTERRUPTORES PARA LUZ**

Los mismos deberán ser de la misma marca que los tomacorrientes y deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- AISLACION: 250 Volt;
- CAPACIDAD NOMINAL: 10A;
- PICO: A tecla;
- BORNES DE BRONCE; Doble conexión a presión con tornillo y aislación contra contacto directo;
- FIJACION: En chasis plástico a presión o en chasis metálico a tornillo;
- TAPA: Plástica con fijación a tornillo o a presión.

### **ARTEFACTOS LUMINOSOS**

Los tipos de artefactos luminosos, sean estos fluorescentes o no, serán definidos por la dirección de obra. En el caso de los artefactos fluorescentes, los mismos deberán ser instalados cada uno con su capacitor respectivo para corregir el factor de potencia. El cableado de estos artefactos deber hacerse con cables de 1 mm<sup>2</sup> como mínimo.

Para la iluminación del techo de playa en el Puesto de Peaje, se utilizarán luces "antibichos".

### **MOTORES Y EQUIPOS**

Todos los motores y equipos eléctricos, tomacorrientes y las botoneras de comando llevarán una descarga a tierra.

Los motores eléctricos tendrán fusibles y relés térmicos como protección contra cortocircuitos y sobrecargas. Estarán accionados por contactores.

Para el arranque del motor eléctrico de la bomba de agua, se deberá contemplar en el tablero general un sistema automático.

### **GENERADOR DE EMERGENCIA Y TABLERO DE TRANSFERENCIA**

Todos los ítems de la presente Especificación Técnica del grupo motor generador y tablero de transferencia incluyen el ítem "Provisión y montaje del sistema de control de peaje para 2 vías con software", para el Puesto de Peaje.

El motor-generador ofertado, será nuevo de fábrica, de producción corriente (standard) y procederá de un solo fabricante de conocida reputación. Entregará una potencia en emergencia de 15 KVA.

El fabricante y el oferente deberán dar por escrito una garantía mínima de un (1) año, tanto por el motor- generador, tablero de control de mando, tablero de transferencia y accesorios.

El motor-generador deberá presentar un alto índice de productividad a un bajo costo operativo, de consumo económico, de fácil operación y mantenimiento.

El equipo deberá contar con un sistema de arranque y apagado del mismo en forma automática, la transferencia de carga (de ANDE al generador), la re-transferencia (del generador a ANDE) será también de fácil operación manual.

El motor-generador será ensamblado y aprobado en todas sus partes (motor, generador, tablero de control de mando) por el mismo fabricante y poseer las siguientes características:

### **MOTOR**

Potencia: con capacidad suficiente para impulsar el generador de 15 Kva. o Motor diesel, cuatro tiempos. Refrigeración por circulación cerrada de agua con radiador y ventilación impulsado por correa. Radiador con capacidad suficiente como para operar a 40°C.

Filtro de aire tipo seco.

Sistema de combustible: a inyección directa para combustible diesel común, con filtros de combustible primario y secundario.

El motor deberá contar con un sistema de escape con silenciador, con acoplamiento con elemento flexible, bridas y accesorios para unir silenciador y acople flexible.

## **GENERADOR**

Potencia de emergencia: 15 KVA a tensión nominal. F. de potencia: 0,8.

Tensión nominal: 380/220V. 4 hilos con neutro rígidamente aterrado. Frecuencia: 50 Hz.

Protección del alternador: deberá contar con las siguientes protecciones;

- 1) Protección de seguridad, que actúa desconectando la excitación del campo magnético rotante, por sobrecarga y cortocircuito.
- 2) Disyuntor termomagnético tripolar, a la salida del alternador o Enfriamiento directo por ventilador incorporado.

## **TABLERO DE CONTROL DE MANDO DEL GENERADOR**

Será del tipo por microprocesador y estará montado sobre el alternador y deberá contar con los siguientes elementos:

- Medidores,
- Voltímetro,
- Amperímetro,
- Frecuencímetro,
- Horómetro,
- Termómetro de agua,
- Manómetro de aceite.
- Voltímetro de c.c.,
- Luces de señalización indicadoras.
- Sistema listo (verde). Interruptor principal en UTO.
- Parada por baja presión de aceite (rojo).
- Parada por alta temperatura de agua (rojo).
- Parada por sobrevelocidad (rojo).
- Parada por sobrevoltaje (rojo).
- Arranque fallido o sobre arranque (rojo).
- Sin salida de CA (rojo).
- Bajo voltaje de batería.

Interruptores y controles.

- Interruptor principal del generador (arranque - parada).
- Conmutador voltimétrico.
- Conmutador amperométrico.
- Alarma sonora (la bocina suena si existe alguna falla).

- Potenciómetro de ajuste fijo de voltaje.

### ACCESORIOS DEL GRUPO MOTOR GENERADOR

Tanque auxiliar para combustible (bidones) con 30 litros de capacidad. Aislamiento antivibratorio.

Para el Puesto de Peaje, el generador estará incluido en el equipamiento del sistema informático correspondiente al ítem.

### **PUESTA A TIERRA**

La instalación deberá contar con una descarga general a tierra y conectada a partir del puesto de transformación con toda la instalación.

El sistema de tierra será realizado por medio de jabalinas de una longitud mínima de 2,4 m., tipo Copperweld con un revestimiento por deposición electrolítica de un espesor mínimo de 0,254 mm.

Todas las jabalinas y grupos de jabalinas deben estar interconectados entre sí por conductores desnudos de cobre de sección no inferior a 25 mm<sup>2</sup>. Las uniones entre las jabalinas y el conductor, y entre conductores deberá ser por medio de soldadura Cadwel, o por medio de una prensa cobre-cobre.

Las jabalinas serán colocadas en pozos a una profundidad de 3,0m. El pozo deberá estar relleno con Carbonilla Vegetal hasta una altura aproximada de 2,50m desde el fondo del pozo. Los pozos para jabalina de medición llevarán un registro de mampostería con tapa tipo rejilla 150x150 mm.

La distancia mínima entre jabalinas será de 3,0m.

La resistencia óhmica máxima será de 50 hm. En los planos se indican la cantidad mínima de jabalinas a ser instaladas, y la interconexión entre las mismas.

El tamaño de las mallas, la cantidad de jabalinas, el calibre de los conductores y la resistencia óhmica propuesta será el resultado del Proyecto de Puesta a Tierra con estudio de suelo incluido, presentado por los oferentes. Las medidas indicadas por los planos son orientativas y mínimas.

La profundidad mínima de los conductores enterrados será de 0,60 m. Y si la malla estuviera en zona vehicular será como mínimo 0,90 m.

Se deberá lograr la EQUIPOTENCIALIDAD de toda la instalación, tanto eléctrica como no eléctrica. Se deberán prever dos (02) accesos a tierra, para futuras mediciones; dichos accesos deben estar distanciados 10 m. de cualquier cable de interconexión de jabalinas o grupo de jabalinas interconectadas. Los accesos previstos, serán los utilizados para la medición de fiscalización de la resistencia a tierra.

Deberá conectarse a tierra cualquier parte metálica de la instalación eléctrica, estructura metálica (techos), la reja de malla metálica para protección del PD, máquina no destinada a conducir corriente. El conductor para la conexión de tierra deberá ser de cobre y no deberá tener ningún dispositivo de corte o interrupción. bajadas de pararrayo serán como mínimo de 60mm<sup>2</sup> de calibre.

En los tableros eléctricos se colocarán los llamados DESCARGADORES (protectores de sobretensión, Dispositivos protectores de sobreintensidad, etc.) como primera o segunda barrera de protección de artefactos y/o equipos importantes. La Intensidad de Corriente máxima del Descargador será calculada y propuesta por el profesional responsable de los oferentes.

**IMPORTANTE:** una vez completado todos los trabajos de puesta a tierra de los puestos de peaje para su aprobación la fiscalización deberá realizar mediciones óhmicas con Telurímetros adecuados

en dos condiciones: en época de lluvias y en época de sequía, entendiéndose por sequía la ausencia de lluvias en el lapso de por lo menos quince (15) días.

### **MOTORES Y EQUIPOS**

Todos los motores y tomacorrientes llevarán una descarga a tierra, así como las botoneras de comando. Está terminantemente prohibida la toma de tierra en cañería de agua.

### **SEÑALES DEBILES**

#### **TELEFONO**

Se instalarán las cañerías para la instalación telefónica de acuerdo a lo indicado en los planos correspondientes. Se realizarán el cableado por electricistas y las conexiones correrá por cuenta de la contratista especializada.

#### **DATOS**

Se instalarán las cañerías para la instalación de datos de acuerdo a lo indicado en los planos correspondientes. Las mismas se dejarán vacías con un alambre sonda y lo concluirá una subcontratista especializada.

### **PROTECCIÓN DE DESCARGA ATMOSFÉRICA (PARARRAYOS Y DESCARGADORES)**

Deberá proveerse descargadores gaseosos a los circuitos específicos de equipamientos que así requiera su especificación de fábrica, como los sistemas informáticos de Peaje.

### **VENTILADOR DE TECHO**

Debe ser nuevo y de marca reconocida en el mercado, además de ser del tipo compacto y metálico. El proveedor dará una garantía de un (1) año.

### **AIRE ACONDICIONADO**

Los aires acondicionados a ser instalados, tanto del tipo ventana como los del tipo split, serán probadamente nuevos y de marca reconocida. El proveedor dará una garantía de un (1) año. Los acondicionadores de aire o Split en las casetas no serán colocados encima del gabinete.

### **REGISTROS DE INSPECCIÓN**

Los registros de inspección eléctricos, tendrán las medidas que se indican en los planos. Serán de mamposterías de ladrillo común 0,15m, revocados internamente, sin piso, con tapas de H°A°. En el piso se colocará piedra triturada y/o desagüe si así lo indica la fiscalización.

### **FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO**

Las cantidades determinadas por el método de medición descrito más abajo se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. La ejecución del sistema eléctrico, ejecutados y aprobados por la Fiscalización, serán medidos y pagados de la siguiente manera:

#### Puesto de Peaje:

Según Ítems "Instalaciones eléctricas".

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, serán pagadas a los precios unitarios correspondientes a los ítems inherentes a la instalación eléctrica.

Los precios indicados constituirán la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, provisión del material necesario para cada caso, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

## 14.2 INSTALACIONES ESPECIALES

### SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POZO ARTESIANO

#### 1) Pozo tubular y accesorios:

EL CONTRATISTA deberá comunicar, por escrito a la Fiscalización de Obra, por lo menos cinco (5) días antes del inicio, a fin de que la misma pueda controlar permanentemente estos trabajos. Luego de finalizar la perforación del pozo se realizarán todas las pruebas y mediciones de rigor en presencia de la fiscalización.

#### Localización:

El pozo profundo deberá estar ubicado dentro de la franja de dominio de la ruta, en el lugar más próximo posible al tanque elevado. El sitio de la perforación deberá estar alejado de toda posible fuente de contaminación, como ser pozos absorbentes. En los planos se indican los posibles lugares de perforación del pozo artesiano para cada obra, sitio que será confirmado durante la ejecución de los trabajos.

#### Perforación:

El Contratista dispondrá de una máquina perforadora adecuada al tipo de suelo a perforar, con todo el equipamiento necesario en buenas condiciones mecánicas, herramientas y materiales, en cantidad suficiente y capaz de asegurar la ejecución de trabajos sin paralizaciones prolongadas.

La perforación debe ser efectuada con el diámetro establecido en estas Especificaciones.

#### Diámetro de la Perforación para Pozo Encamisado Totalmente:

Cuando la perforación se realiza en suelo, y consecuentemente lleva encamisado, el diámetro de la perforación está en función del diámetro del encamisado, que depende del caudal de explotación del pozo. Los diámetros y caudales serán los siguientes:

Diámetro de la perforación	Diámetro del Encamisado	Caudal Mínimo de Explotación
8" (*)	4"(*)	2.500 litros/hora

(\*) Corresponden a medidas mínimas

#### Diámetro de la Perforación para Pozo Pared Desnuda:

Cuando la excavación realice en roca, la perforación mínima será de diámetro 12" hasta el techo de la roca, y en esta formación el diámetro mínimo de perforación será de diámetro 6 1/2".

#### Tubería de Encamisado y Filtros:

Las tuberías de encamisado y filtros deberán ser de P.V.C. Rígido marca TIGRE; TITAN o Similar, especialmente fabricadas para este uso. El diámetro del encamisado depende de la producción que deba tener el pozo. El diámetro mínimo para el encamisado y filtros será de 4" nominal, con diámetro interno mínimo de 104 mm. Y pared de 6 mm para pozo con profundidades igual o mayores a 100

mts .de material P.V.C. rígido, con espesor mínimo de pared dimensionado para resistir una presión de servicio de 10 Kg/cm<sup>2</sup>.

La Fiscalización exigirá la utilización de filtros con ranuras de 0,75 o 0,50 mm. La ubicación del filtro se determinará según muestra tomada durante avance de perforación. La toma de muestra se hará cada dos metros y se conservarán en envases de polietilenos debidamente identificados. La cantidad de muestra debe ser mínimo de 2 Kg. Y será utilizado para la descripción tacto visual y si la fiscalización considera conveniente se harán ensayo en laboratorio de granulometría o plasticidad. En base a los datos arriba descritos se elaborará el perfil estratigráfico.

El tubo de revestimiento (encamisado) deberá sobresalir 0,50 m. por encima de la losa de protección del pozo. El entubado deberá realizarse como máximo seis (6 horas después de terminada la perforación.

La punta enchufada y cementada en la bolsa se reforzará con la unión de punta y bolsa por medio de dos tornillos.

#### Profundidad:

La profundidad final estará determinada por las condiciones geológicas encontradas (perfil estratigráfico), relacionadas con el caudal requerido en cada caso. Una vez terminado el pozo la contratista debe solicitar inmediatamente a la fiscalización el permiso correspondiente para la extracción de las barras de perforación, de manera a que la Fiscalización compruebe la profundidad del pozo.

La profundidad básica será de cien (100) metros, siendo la mínima ochenta (80) metros en caso de que se consiga el caudal requerido a una profundidad menor a los 80 m. Pre filtro: El área anular entre la perforación y las tuberías de encamisado y filtro será rellenada con grava proveniente de San Bernardino o Caapucú o de algún lugar con similares características a la grava de las localidades mencionadas, previa aceptación y autorización de la Fiscalización con el objeto de formar el prefiltro o empaque de grava. Esta será introducida, desde la superficie, en el espacio anular entre la cañería de revestimiento y la pared de perforación.

#### Revestimiento Sanitario:

El espacio anular entre la perforación y el encamisado en una longitud de 10,00m contados desde la superficie, será llenado con hormigón de dosaje 1:2:4. (Cemento; arena y piedra triturada). Deberá incluirse la tubería de recarga de hierro galvanizado de 1 1/2" que sobrepasará 1 metros de la profundidad del revestimiento sanitario. En la parte superior llevará un tapón tipo hembra.

#### Desarrollo:

Luego de la instalación del prefiltro se efectuará el desarrollo del pozo para conseguir que el mismo, con su máxima capacidad de explotación, produzca agua libre de arena (máximo permitido 10 gr. Por metro cúbico). Para el desarrollo podrán utilizarse agentes químicos (poli fosfatos), que ayuden a remover las partículas de arcilla de la pared del pozo.

Dicho poli fosfato deberá ser empleado por un experto ya que la turbiedad que produce el mismo para eliminar la arcilla, solo se normaliza en un tiempo prolongado de bombeo. El desarrollo podrá efectuarse a través de combinaciones de métodos escogidos de acuerdo a las características del acuífero y del material utilizado en el encamisado y filtro. Ningún bombeo realizado durante el desarrollo podrá ser considerado como prueba del acuífero.

#### Ensayo de bombeo:

Una vez concluido el desarrollo se dará inicio al ensayo de bombeo, para lo cual se empleará un equipo adecuado, aprobado por la Fiscalización de Obra, con capacidad mínima igual a la producción que deberá tener el pozo. Este ensayo durará veinticuatro (24) horas, verificándose que el nivel dinámico se haya estabilizado durante seis (6) horas por lo menos.

#### Desinfección del Pozo:

Antes de colocarse la tapa de protección del pozo, se realizará la desinfección del mismo mediante la introducción en él de una solución de cloro, de tal modo a obtenerse una concentración de 50 mg/l, manteniéndose así durante veinticuatro (24) horas como mínimo. Una vez terminado el período de desinfección, se deberá bombear el agua en forma continua, hasta que se encuentre libre de cloro residual, después de lo cual deben tomarse muestras para el examen bacteriológico correspondiente.

#### Análisis del Agua:

A fin de determinar la calidad del agua extraída, se realizarán todos los análisis físico químicos y Bacteriológicos extraída después de la prueba de bombeo.

#### A) Electro bombas Sumergibles

##### 1. Aspectos generales

Las bombas y motores en general a ser colocados deberán ser nuevos, sin uso previo y serán de marcas reconocidas de amplia experiencia y uso en diferentes circunstancias y condiciones.

Su fabricación se debe ceñir a norma de calidad vigente en el país de origen.

##### 2. Condiciones generales

Toda unidad de bombeo deberá ser de fabricación ya probada y ser producto de fábrica que ya haya construido equipos similares en tipo, tamaño y capacidad, durante por lo menos cinco (5) años.

Toda unidad de bombeo será proyectada y construida para operación continua, sin presentar problemas de funcionamiento, debiendo preverse solamente mantenimientos preventivos normales del equipo.

Se deberá especificar la duración en horas de funcionamiento continuo hasta el mantenimiento preventivo y correctivo respectivo, indicando la frecuencia de los mismos tanto para la bomba y motor.

Deberán ser aptas para bombear aguas con contenido de arena hasta 20ppm. Todas las partes componentes de las unidades de bombeo de un mismo tipo deberá ser proyectadas y construidas de tal manera que exista intercambiabilidad sin necesidad de ajuste o retoque adicional, durante toda su vida útil.

La calidad del material debe reunir lo exigido en la Norma ASTM, DIN, o similar. Deberá llevar incorporada una válvula de retención vertical para profundidades superiores a 60 mts. y una cada 60 mts adicionales.

El oferente garantiza en su oferta la eficiencia mínima globales considerando el motor y la bomba en conjunto.

El oferente deberá ofertar con los equipos electrobombas todo el accesorio eléctrico e hidráulico para completar las instalaciones de los mismos, entendiéndose: tableros de comandos con su respectivo componente de protección, cables de conexión, tuberías, accesorios de salidas del pozo y piola marina 3/8" como mínimo para sujetarla electro bomba. El oferente deberá presentar catalogo técnico de los equipos.

Para suministro del equipo eléctrico de comando y control de motores, se deberá tener las siguientes Condiciones y datos:

- Corresponden la característica de la bomba que debe ser MONOFÁSICA a modo de garantizar su funcionamiento.
- La tensión disponible es de 220 V Y un ciclaje de 50HZ.
- Para la instalación rige los reglamentos para instalación elé tensión de la ANDE.
- EL TABLERO DE MANDO Y CONTROL deberá tener protección contra la intemperie y además del elemento exija la ANDE contendrá:
- Succionador de entrada y deberá estar equipado con fusible para protección de contra corte circuito.
- Para potencia mayores a 5 HP (monofásica) deberá ser con arranque compensado con el propósito de disminuir la corriente de arranque.
- Botonera de marcha y parada, manual y automático.
- Lámpara de posición del succionador (presencia de tensión).
- - Llave de desconexión de protección de nivel de napa freática (guarda nivel).
- - Lámpara indicadora (de relee Térmico).
- Lámpara indicadora (de motor funcionando).
- Esquema de tablero dentro de la caja de tablero.

#### **TANQUE ELEVADO DE 5.000 LITROS:**

Se construirá un tanque elevado de 5.000 litros de capacidad, el cual será metálico, tipo copa.

#### **14.3 INSTALACION DE AGUA CORRIENTE, DESAGÜE CLOACAL Y PLUVIAL**

Comprende el Abastecimiento de agua potable en adecuadas condiciones de presión y en cantidad suficiente para su utilización en los artefactos sanitarios, el alejamiento rápido de las deyecciones humanas y aguas servidas de la superficie del suelo y del alcance de roedores en insectos, la obstrucción eficiente y definitiva de los gases cloacales, para evitar el ingreso de los mismos a los ambientes habitacionales.

En todos los casos, estas instalaciones deberán cumplir con las exigencias de las noras NP 44 (desagüe sanitario) y NP 66 de instalación de agua potable.

Todos los materiales a emplearse serán de reconocida buena calidad

**ABASTECIMIENTO DE AGUA:** El sistema de abastecimiento de agua potable comprenderá de un pozo artesiano, que elevará agua a un tanque elevado de 5.000 lts. de capacidad cada uno, metálico tipo copa. Del tanque elevado descenderá la tubería que se conectará a la cañería principal de distribución de 1" de diámetro, las que abastecerán a los distintos locales de consumo de agua, según se indican en los planos.

El pozo artesiano tendrá una profundidad tal que garantice la provisión de agua potable correspondiente a un caudal de 3.000 litros por hora, que será el caudal mínimo requerido para la bomba.

El tablero eléctrico de la bomba de agua tendrá protección por falta de agua y protección por falta de energía eléctrica. Además, tendrá un sistema de mando manual y automático.

El pozo artesiano será medido por metro lineal y será pagado según el ítem Pozo artesiano con bomba sumergida.

Las instalaciones de agua corriente incluyendo el tanque elevado metálico tipo copa de 5.000 litros de capacidad, serán medidas en forma global y será pagado según el ítem Instalaciones agua corriente para tanque elevado 5000 lts. metálico para Puesto Peaje.

### **LA INSTALACIÓN DE DESAGÜE CLOACAL**

Comprenderá de tuberías principales, tuberías secundarias, y artefactos sanitarios.

Los artefactos sanitarios captarán las aguas negras, estas se conducirán a través de la tubería secundaria a la principal, la que se encargará de lanzar el líquido a una cámara séptica y a un pozo ciego.

El contratista deberá emplear personal competente y en cantidad suficiente como para imprimir a los trabajos y el ritmo adecuado al cronograma general de la obra.

Las instalaciones, serán sometidas a las pruebas necesarias para comprobar el de seguridad y eficiencia de las instalaciones.

### **REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CORRIENTE**

Las redes de distribución serán construidas subterráneas embutidas, según el caso, utilizándose caños de PVC y que se ajustan a las normas específicas del INTN para redes de distribución y H°G° para instalaciones especiales. Los accesorios serán de hierro galvanizado. La grifería clásica de reconocida calidad.

Antes de cubrir las cañerías embutidas se hará una prueba de estanqueidad.

**CAÑERIAS DESAGÜE CLOACAL:** Todas las cañerías cloacales serán sometidas a prueba hidráulicas a baja presión para verificar la estanqueidad de las mismas.

En general todas las instalaciones se ajustan a las normas paraguayas NP N° 68.

### **DISPOSICION DE AGUAS SERVIDAS:**

La disposición de aguas servidas constará de:

- Una cámara séptica para cada edificio: puesto de peaje, tal como se indican en los planos.
- Pozo absorbente: uno para el puesto de peaje, tal como se indican en los planos.

Se tendrán registros de captación e inspección de desechos, tuberías de ventilación de las tuberías principales y secundarias. Las cámaras de inspección serán de mampostería de ladrillos, tendrán doble tapa siendo la primera de loseta de hormigón y la segunda de chapa con terminación igual al piso del ambiente donde son construidas. Si están ubicadas en áreas verdes las dos tapas deberán ser de hormigón prefabricado. La disposición de excretas se hará con arrastre de agua. El sistema incluye la recepción de las descargas y su conducción por ramales de desagüe a la cañería principal y estas conectadas a una cámara séptica y a un pozo ciego, incluye también la cañería de ventilación.

La cañería general será de caño PVC que se ajuste en dimensiones y calidad a las normas del INTN, las uniones se efectuarán con los accesorios adecuados y selladores de primera calidad.

1- En todos los casos se tendrán las ventilaciones de caños necesarias.

2- Las cañerías irán protegidas lateralmente y en la parte superior con ladrillos comunes cuidadosamente asentados, y con anillos de mezcla 1:3 (cemento, arena) en tramos no mayores a 2,00 m.

Cámara de inspección: las cámaras de inspección se construirán sobre una base de 3 hiladas de ladrillos bien trabajados que sobresalgan horizontalmente de las paredes del canal que enfrentan a las entradas de los ramales.

El piso de las cámaras tendrá pendiente hacia los canales que desagüen aguas libres de suspensión. Los canales se construirán con los niveles indicados en los planos entre la entrada y la salida. Los canales de desagüe que evacúan inodoros observarán estrictamente la pendiente de los planos, por lo cual cuando indiquen ramales de descarga a 45°, se usarán complementos de caños de material PVC, para hacer el enlace al sifón del inodoro, al codo de su ramal de descarga.

CAÑOS DE VENTILACIÓN: La cañería de ventilación será de material plástico y su extremidad superior se extenderá 30 cm por encima de la altura de la losa.

### ARTEFACTOS SANITARIOS

INODOROS: Serán de porcelana vitrificada. Serán fijados al piso con tornillos o pernos y por tanto, inmóviles. De cisterna alta cipla en los baños de servicio y cisterna acoplada en los baños familiares.

Momentos antes de ajustar los tornillos se interpondrá suficiente masilla entre inodoro y piso. Las cisternas serán de plástico para instalar. Los caños de descarga serán de plástico y de longitud ajustable.

La intersección de la bajada en la toma del agua del inodoro se terminará con masilla y capuchón de goma. La recepción requerirá pruebas de estanqueidad y arrastre en todos los inodoros.

LAVATORIOS: Serán con pedestal fijados con tornillos o pernos.

DUCHERA: La superficie será determinada por un murito de 0,15 m. de altura en la zona de acceso, que impedirá el escurrimiento de agua hacia otros sectores del baño. Se tendrán pendientes adecuadas en el piso para facilitar la salida del agua por la rejilla de piso.

BIDET: Fijados al piso de igual manera los inodoros con tornillos o pernos.

Los desagües, al igual que los lavatorios, con sifones de tapón removible y tirones de bajada, serán convencionales.

PILETAS DE COCINA: El desagüe de las piletas está conectado a su sifón y bajada correspondiente.

## **14.4 INSTALACION DE DESAGÜE PLUVIAL**

El sistema del desagüe pluvial consta de canaletas de chapas de zinc con boqueta de chapa correspondiente en techos de chapa, estas recibirán el agua de lluvia captada del techo, estas, transportarán el líquido a las columnas de bajada de chapas galvanizadas, los registros o cámaras de piso recibirán el agua de las columnas de bajada y conectarán a las tuberías principales y estas se conducirán a las cunetas.

El dispositivo general, se indica para cada caso en los planos.

Los precios y pagos constituirán la compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, provisión del material necesario para cada caso, mano de obra, equipos, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

### **LIMPIEZA FINAL**

Comprenden todos los trabajos necesarios para dejar los edificios perfectamente limpios interior y exteriormente, para la Recepción de Obra. Se deberá retirar todo resto de material del predio. Las obras auxiliares obstruidas por el contratista, (depósito, servicios higiénicos, etc.) serán desmanteladas y retiradas del predio.

Las zanjas para el apagado de cal, si los hubiere, serán rellenas y apisonadas. Las canchas de mezclas serán levantadas. El área de limpieza será el área total del predio, donde haya trabajado el contratista.

Estos trabajos de limpieza el contratista debe considerarlo como subsidiarios de todos los que componen la obra.

## **15. ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS – OBRAS VIALES.**

### **15.1 DESBROCE Y DESPEJE**

#### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en el desbroce y despeje dentro de la franja de dominio del camino existente, para la ejecución del Puesto de Peaje. Será en el ancho necesario para la ejecución del ensanche de terraplenes indicados en los planos. Normalmente el ancho a ejecutar será hasta una distancia mínima de 1,5 metros más allá del borde externo del contra talud de las cunetas de desagüe, y/o del pie de los taludes del terraplén, o de la parte superior de los taludes de corte, o según la orden de la Fiscalización. Incluye la limpieza del suelo vegetal de los taludes del terraplén existente, con el correspondiente acopio para su reutilización en los taludes terminados del ensanche de terraplén.

Los trabajos arriba descritos, en todo momento deberán realizarse de tal forma a no poner en peligro el equilibrio ecológico; para tal efecto, y a manera de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente como medio de evitar la erosión. -

- La Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deben permanecer en el lugar, por razones estéticas, o por necesidades de preservación del medio ambiente.

- El Contratista tomará todas las precauciones razonables para prevenir y eliminar incendios forestales en cualquier área involucrada a las operaciones de construcción.

- La capa de suelo vegetal excavado como producto del desbroce y despeje, deberá ser apilada convenientemente y posteriormente utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformado y explanado convenientemente o según lo ordene la Fiscalización o como base para revestimiento con pasto.

- El Contratista pondrá toda precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas temporales y permanentes, durante la ejecución de este ítem para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación de los arroyos, lagos lagunas y embalses.

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente, previa autorización de la Fiscalización.

## **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

Se efectuará el desbroce y despeje en el ancho de la franja de dominio del camino, y en los lugares señalados en los planos o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, dependiendo del sobre ancho del terraplén a ser ejecutado.

El desbroce y despeje incluirá la remoción de materiales tales como hierbas, césped, raíces, embalsados: incluirá igualmente la remoción de la capa superior de tierra hasta una profundidad máxima de 0,20m o como lo ordene la Fiscalización, dentro de los límites de la excavación fijados para el terraplén, ensanches de terraplén, corte y ensanches de corte.

La capa superior de suelo vegetal excavado no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes y deberá ser acarreada y/o depositada en tal forma que no interfiera con el drenaje de la superficie y posteriormente utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformado y explanado convenientemente o según lo ordene la Fiscalización.

La capa superior de suelo vegetal deberá ser excavada a la profundidad indicada con anticipación al inicio de las excavaciones normales o del trabajo de terraplenado en el lugar.

## **EQUIPOS**

Los equipos asignados para estos trabajos son: motoniveladoras, pala cargadora, camiones volquetes, con el complemento de trabajos manuales. Los equipos estarán dimensionados en función de la necesidad y el tipo de vegetación y estarán indicados en los análisis de precios correspondientes.

El listado de equipos declarado en los análisis de precios será considerado como mínimo, debiendo ser incorporados otros equipos de acuerdo a la realidad y a la necesidad para dar por completada la ejecución del ítem.

Los equipos a ser utilizados para estos trabajos deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición del trabajo por el cual se pagará este ítem se hará por el área expresada en Hectáreas, resultado del producto de la longitud medida a lo largo. del eje del proyecto por el ancho ejecutado y aprobado.

## **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al "Desbroce y Despeje".

Estos precios y pagos serán la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, almacenaje para uso futuro o esparcido adecuado de los materiales, mano de obra, equipos, movilización de equipos, transportes, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem para la ejecución del puesto de peaje.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los desechos provenientes de los trabajos abarcados por esta sección.

## **EXCAVACION NO CLASIFICADA**

### DESCRIPCION

Este ítem comprende la excavación de suelos no aptos para asiento del Terraplén, ya sea por su condición de saturación o por su contaminación con suelos orgánicos.

Corresponde a este ítem toda excavación realizada luego de ejecutado los 0,20m superiores correspondientes al desbroce de los Ítems Desbosque, Desbroce y Despeje y Limpieza.

Toda excavación que sea ejecutable por los equipos convencionales, topadora, pala cargadora, motoniveladora, serán considerados excavaciones no clasificadas, independiente al tipo o características de los suelos excavados, pudiendo ser ripios, cantos rodados, suelos agregados con piedras etc.

## **PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- Deberá evitarse en lo posible excavar préstamos en zonas de terrenos bajos, procurando que estos se encuentren en áreas con facilidad de drenaje a fin de poder restituir el terreno a sus condiciones naturales después de efectuadas las labores de excavación.

Los materiales provenientes de excavaciones que no sean utilizados en la ejecución de terraplenes u otros ítems, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la fiscalización y que se encuentren a cotas superiores a nivel medio de las aguas, que podrá ser considerado como la elevación de la cima de la rivera de los cursos de agua; de tal manera que se impida el retomo de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de la rivera de los cursos de aguas.

- En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de primeros colonos, cementerios, reliquias u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, el Contratista suspenderá transitoriamente los trabajos y comunicará a la Fiscalización. Además, colaborará y ayudará en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.

- Al abandonar los yacimientos de suelos el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales y de ser necesarias hará una siembra de gramíneas nativas.

- En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no cavará zanjas o fosas para sacar materiales de préstamos:

- A) Sin un plan de desagüe basado en levantamientos topográficos a una escala adecuada,
- B) En las proximidades de poblados o asentamientos

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente.

## **EJECUCION**

Antes de iniciar los trabajos de excavación, serán ejecutadas las nivelaciones longitudinales y transversales, cada 20m o como lo indique la fiscalización. Terminada la excavación se tomarán nuevamente las lecturas de la nivelación resultante, longitudinalmente y transversalmente, a los efectos de computar el volumen de material excavado.

El ancho de la excavación objeto de este ítem, será como máximo el establecido por los pies de taludes correspondientes al ítem terraplén, medido a nivel de terreno natural, debiendo excavar verticalmente.

La reposición será efectuada con suelos provenientes del desmonte o de los préstamos, previo procesamiento y compactación "in situ" del asiento de terraplén, con equipos compactadores, según lo establecido en el Terraplén.

El material resultante de la excavación será depositado preferentemente como bermas de equilibrio al pie de los terraplenes, en los lugares que no compliquen al drenaje superficial de la carretera y/o en los sectores más convenientes indicados por la fiscalización, debiendo estar bien acabado y conformado tanto en su perfil longitudinal como en sus taludes, como mínimo de 3:1 (3 Horizontal: 1 Vertical). En todos los casos deberá cuidarse la estética del contorno topográfico.

## **MEDICIÓN**

La excavación no clasificada, conforme está descrito en esta sección, será medida en metros cúbicos en el lugar de excavación, y las cantidades serán computadas por el método del promedio de las áreas extremas por la distancia entre ellas previamente medidas. Los volúmenes, objeto de mediciones, en la forma indicada, comprenden explícitamente lo siguiente:

Materiales sobrantes de excavaciones en cortes, no utilizados en la construcción de terraplenes y rellenos, y no pagados bajo ningún ítem de Pago parcial, excluidos los volúmenes de limpieza y desbroce.

Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquinas, revestimientos de taludes o de cualquier otro Ítem, no se medirá el volumen de la misma.

Todo material no apto para terraplén, por debajo de la subrasante de terraplén en corte, cuya remoción sea ordenada por la Fiscalización y excavado por procedimientos corrientes.

## **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario del ítem correspondiente.

Este precio será compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descritos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el ítem

## **15.2 TERRAPLÉN**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en el ensanche del terraplén del camino existente en la ejecución del Puesto de Peaje, con la provisión, excavación, carga, transporte, colocación y compactación de los suelos provenientes de los cortes y préstamos fijados en la documentación del proyecto y de otras excavaciones que ordene la Fiscalización, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas de subrasante de terraplén, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u órdenes de servicio.

El contratista estará obligado a utilizar la totalidad de los materiales provenientes de la excavación de los cortes en los desmontes indicados en los planos, dentro de las áreas del Puesto de Peaje y

luego complementar, si fuere necesario, de otros préstamos y/o yacimientos, fuera de la franja de dominio.

## **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de disminuir el Impacto Ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Después de concluida y aceptada la compactación total del ensanche de terraplén previsto en el proyecto, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los planos y/u Órdenes de Servicio, dentro de las tolerancias más adelante indicadas.

- La protección de taludes y otras áreas que requieran de tales cuidados se hará con el suelo orgánico del terreno natural cercano al talud del terraplén, o con los materiales acopiados según lo establecido en el Ítem 15.1 "Desbroce y despeje" con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del ítem "Terraplén".

- Los terraplenes terminados deberán revestirse inmediatamente con tepes, a fin de evitar erosiones y desprendimientos de suelos sueltos de los taludes.

- Los equipos utilizados en la ejecución de estos trabajos, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente.

## **MATERIALES**

Todos los materiales excavados que cumplan los requisitos especificados en esta sección, podrán ser empleados como materiales para la construcción de los terraplenes, con las siguientes restricciones:

- De ningún modo se aceptará en los terraplenes la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, desperdicios, raíces, césped y otros materiales orgánicos.

- En los últimos 0,30 m de espesor se colocarán los mejores suelos disponibles dentro de la distancia media de transporte considerada en el análisis de precio. No se admitirá la colocación de suelos con trozos de rocas mayores a 5cm en su mayor dimensión. Este espesor de terraplén, será compactado en dos capas de 0,15m. En estos 0.30m finales, el suelo colocado deberá tener un C.B.R. mayor a 5%.

- En los 0,30 m finales del ensanche de terraplén para el Puesto de Peaje, no se permitirá la colocación de material limoso, o predominante limoso.

## **EQUIPOS**

Para la construcción de terraplenes se llevará en consideración la utilización racional de equipos apropiados, que satisfagan con las necesidades locales y tengan la producción necesaria para cumplir con los plazos de construcción en el cronograma de obra. Se podrán utilizar tractores agrícolas, rastras, palas cargadoras, camiones volquetes, motoniveladoras, compactadores autopulsados vibratorios pata de cabra, compactadores neumáticos, camiones regadores de agua.

El Contratista empleará el número suficiente de equipo, apropiado para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de terraplenes, a fin de obtener capas parejas y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.

Los equipos de compactación deberán satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberán presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigidas, sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, alojamientos y empujes adversos. Por las condiciones de áreas de trabajo reducidas, solo se autorizará equipos de compactación autopulsados.

Todos los equipos que serán utilizados para la ejecución de terraplenes deberán estar en buenas condiciones mecánicas y serán previamente aprobados por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de las unidades que no resulten aceptables.

## **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

### **Habilitación de yacimientos**

Una vez identificados los préstamos y/o yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral "Materiales", y con los resultados obtenidos, la contratista solicitará a la Fiscalización la habilitación de los mismos adjuntando los siguientes condicionantes ambientales, en conformidad a las ETAGs:

Licencia Ambiental para su explotación.

Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.

Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.

Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

### **Limpieza preliminar.**

Antes de proceder a la ejecución del ensanche de terraplén para el Puesto de Peaje, se deberán concluir previamente todos los trabajos de limpieza de acuerdo a lo especificado en la Sección 15.1.

### **Camino auxiliar.**

Se refiere exclusivamente para las obras de los Puestos de Peajes. Entiéndase como camino auxiliar los desvíos necesarios que deberán ser implementados en el momento en que, por impedimento de las obras civiles que serán construidas en las calzadas del pavimento existente, no permitan mantener las condiciones normales del tránsito. Por lo tanto, el contratista deberá preparar toda la plataforma de ensanche a nivel de base imprimada, previo a dar inicio a la construcción de las obras civiles. De esta manera la plataforma ensanchada permitirá ser utilizada para los desvíos correspondientes del tránsito que circula en la carretera.

### **Preparación del asiento del terraplén**

Para el Puesto de Peaje, se deberán remover todo material que a juicio de la Fiscalización sea considerado no apto como asiento de fundación del terraplén a ensanchar y de los terraplenes nuevos a ejecutar.

Previo a la colocación de material de préstamos, se escarificará, homogenizará en humedad y en espesor y se conformará de acuerdo a la sección transversal tipo de terraplén indicado en los planos, compactándose dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte del terreno natural.

Los terraplenes que requieran un alteo de 0.30m o menor, se deberá trabajar "in situ" previamente un asiento de 0.20m como mínimo y compactado al 95% de la energía de compactación especificada para el terraplén.

La ejecución de la base de asiento no recibirá, en ningún caso, pago directo por el trabajo de compactación de suelos del lugar, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del Ítem 15.2 Terraplenes.

### **Preparación del asiento en los taludes existentes, para ensanches.**

Para la ampliación de terraplenes existentes, primeramente, se retira todo el material suelto hasta descubrir el núcleo compacto. El empalme del terraplén nuevo con el existente se realizará con rebajes dentro del cuerpo de terraplén existente, insertando la capa nueva de terraplén en capas horizontales sucesivas.

Para prevenir la tendencia al desplazamiento de los macizos de ensanche de terraplenes a ejecutarse, se efectuarán rebajes en el núcleo del terraplén existente en un ancho de 0,30m como mínimo, capa por capa.

### **Colocación del material.**

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas en espesores tales que la capacidad de los equipos disponibles satisfaga la densidad de compactación requerida para su aprobación debidamente comprobadas. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho. A fin de lograr la compactación prevista en todo el ancho teórico indicado en el proyecto, el contratista debe prever la carga con sobrecargas suficientes para garantizar la compactación hasta los bordes de la plataforma ensanchada.

La pendiente transversal del ensanche en el área de transiciones en calzada será de 2,5% y en banquina de 4%. En el área de pavimento rígido la pendiente deberá adaptarse al 0,3% indicado en los planos. Para ambos casos el contratista deberá ejecutar con estas pendientes desde el nivel de la subrasante de terraplén menos 0,30m.

Antes de iniciarse el proceso de compactación la fiscalización verificará y aprobará el ancho, el espesor suelto y la humedad del material, capa por capa.

El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse y alisarse por medio de motoniveladoras y compactadas según se especifica más adelante.

El talud del terraplén será de 2:1 (2 horizontal: 1 vertical).

No se harán pagos especiales por los trabajos de desbroce, limpieza, despeje y destape en áreas de préstamos, yacimientos y canteras, así como de construcción y conservación de caminos de acarreo. Tampoco por la rehabilitación y readaptación al sistema ambiental de los préstamos, las que responderán a las Especificaciones Técnicas Ambientales. La erogación que demanden estos trabajos, deberán ser incluidas en el precio de los varios Ítems de pago, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

### **Terraplén en desmontes y con alturas menores a 0,30m**

En los lugares de cortes, para la ejecución del pavimento tipo empedrado, la excavación se realizará hasta la cota de subrasante de terraplén menos 0,30m. Los suelos resultantes de dicha excavación serán transportados para su utilización en construcción de terraplenes en lugares contiguos de báscula y/o peaje. Posteriormente se trabajarán las bases de asiento, escarificando, homogeneizando y compactando en todo el ancho, en un espesor de 0,20m, Una vez habilitado por la Fiscalización se procederá a la carga de los 0.30m. En este caso, se realizará la nivelación previa para los "datos actuales del camino", luego de efectuada las excavaciones de los 0,30m. De esta manera. la reposición será pagada según el ítem 15.2 Terraplén.

Los terraplenes que requieran un alteo de 0.30m o menor, se deberá trabajar "in situ" previamente un asiento de 0,20m como mínimo y compactado al 95% de la energía de compactación especificada para el terraplén.

En todos los casos, la ejecución de la base de asiento se considerará subsidiario al Terraplén y el contratista no recibirá pago directo, debiendo incluirse este costo adicional en el análisis de costo unitario correspondiente al ítem 15.2 Terraplén.

### **COMPACTACION**

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas horizontales en todo lo ancho de la sección y en longitudes que estén en función del equipo dimensionado.

Equipos, haciendo factible los procesos de homogeneización. riego, secado, perfilado y compactación. El espesor del terraplén compactado, para cada capa, será de 0,15m.

Cada capa de material suelto será homogeneizada en espesor, humedad requerida para su compactación, así como en el alineamiento controlado por topografía. El material, luego de humedecido será homogeneizado por medio de motoniveladoras, rastras, discos u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

El material con humedad en exceso, deberá ser aireado hasta disminuir la humedad a la requerida.

La selección del tipo de equipo a ser empleado será de entera responsabilidad del Contratista, las que serán verificadas y aprobadas por la fiscalización, a los fines de obtener la perfecta ligación del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

### **CONTROL GEOMÉTRICO Y TECNOLÓGICO**

Para la aceptación de trechos de terraplén terminados, los trabajos deberán llenar los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación, que serán verificados capa por capa:

#### Dimensiones:

No se tolerarán diferencias que, con respecto a las indicadas en los planos, sean menores de: 0,05 m, para las medidas del ancho de la plataforma, 0,02 m, para las cotas de la plataforma, dadas por las estacas de nivelación final, no aceptándose cotas superiores a las indicadas.

En cuanto al talud de equilibrio del cuerpo de terraplén, no se admitirá tolerancia por defecto.

Las nivelaciones transversales: se efectuarán capa por capa, siendo la admisible la tolerancia indicada en el punto 2.

Las dos capas finales de la subrasante de terraplén, deberán tener las pendientes transversales del paquete estructural.

#### Humedad de compactación:

Salvo instrucciones precisas de la Fiscalización, la humedad de compactación de la capa acabada, no tendrá una desviación mayor de dos por ciento (2%), en más o menos, con respecto a la humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo de compactación PROCTOR.

La Fiscalización podrá efectuar en cualquier momento verificaciones de la humedad del material en proceso de trabajo, debiendo el Contratista corregir la humedad de compactación, por humedecimiento o aireado, cuando esas verificaciones así lo requieran.

#### Densidad:

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, la Fiscalización hará las verificaciones de la densidad seca del material, en el espesor de la capa compactada y a cada 50m de la pista a ser aprobada, alternando dichas determinaciones en el centro y en los bordes de las fajas del terraplén construido. Estas verificaciones se harán de acuerdo al método de ensayo Método del cono de arena AASHTO T 191-61.

La determinación de la densidad se hará inmediatamente después de finalizar la operación de compactación.

Para suelo del tipo A-2-4 se requerirá una densidad mayor o igual al 98% (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima obtenida por el Método AASHTO T-180. Para suelos A-6 y A-7-6. las densidades exigidas serán mayores o iguales al 97 % (noventa y siete por ciento) de la densidad máxima establecida por el Método AASHTO T-99.

La densidad será verificada en todo el ancho teórico indicado en los planos y en el método de medición para el pago correspondiente del presente ítem.

La Fiscalización tendrá autoridad de rechazar capas compactadas en los tramos en los que, de acuerdo a verificaciones locales se determinen que más del 20% de los valores obtenidos de Densidad "in situ". sobre un mínimo de 5 densidades, sean menores a 97% o superiores a 103%, de la densidad exigida y determinada según el ensayo de compactación indicado anteriormente.

#### Valor Soporte en los últimos 0,30m

En los 0,30m finales, es decir, para el asiento del paquete estructural del pavimento, el terraplén tendrá características de valores soportes mayores al 5%.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La unidad de medida del trabajo comprendido en esta Sección será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se describe en esta Sección, resultante del producto de la sección transversal tipo del proyecto implantado sobre la sección transversal previa y el largo medido por el eje del proyecto.

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas, cada 20 metros como mínimo.

Las áreas geométricas son las calculadas de secciones transversales tomadas a partir de las dimensiones y cotas del terreno que fueron medidas por la Fiscalización en ocasión del relevamiento en las condiciones originales del camino, luego de la ejecución del Ítem 15.1 Desbroce y Despeje, las cuales serán consideradas como "datos actuales del camino".

### **FORMA DE PAGO:**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario Contractual correspondiente al ítem "Terraplén".

Este precio y pago constituirá compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, provisión de materiales, mano de obra, equipos, movilización de equipos, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

## **15.5 SUELO CAL**

### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la construcción de la capa de subbase constituido por suelo A-6 o A-7-6, cal hidratada y agua, en la proporción seca estimada en 95 % de suelo, que mezclados con cal hidratada al porcentaje estimado de 5% en peso, dé como resultado un C.B.R. mayor a 10%, correspondiente a la energía de compactación del T99 modificado, intermedio al T99 y al T180, con tres capas, 35 golpes, molde chico.

En las estaciones del puesto de peaje se utilizarán subbase y base de piedra triturada estabilizada granulométricamente, en los espesores indicados en los planos.

Para los ítems correspondientes a la estructura de Pavimento del Puesto de Peaje, están descritos en las Especificaciones Técnicas Constructivas; además se incluyen las bases o sub-bases de suelo-cemento o suelo-cal por encontrarse en la zona suelos dispersivos, de manera al tratar el préstamo de suelo del terraplén según se requiera.

### **PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE**

A efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.

- Terminadas las operaciones de este ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

### **MATERIALES**

#### Cal Hidratada

Debe cumplir la norma IRAM 1626 y 1508, siendo la cal mínima del 90%.

#### Agua

El agua a ser utilizada deberá estar libre de materiales orgánicos nocivos, de sales de sulfato y sales totales, ácidos o alcalis.

### Suelo

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de subbase serán materiales seleccionados provenientes de los lugares indicados en el proyecto y otros aceptables por la Fiscalización, debiendo presentar las siguientes características:

#### **SUELO A-6**

Tipo de suelo según clasificación HRB A~6

Porcentaje pasando por la Tamiz N° 200 < 55%

Limite Líquido < 30%

Índice de plasticidad < 20%

#### **SUELO A-7-6**

Tipo de suelo según clasificación HRB A-7-6

Porcentaje pasando por la Tamiz N° 200 < 80%

Limite Líquido < 55%

Índice de plasticidad < 25%

### Mezcla

La energía de compactación para la mezcla de suelo cal será la correspondiente al Proctor Intermedio o Proctor T99 modificado, equivalente a la energía de compactación entre el Proctor T99 y el Proctor T180, definido por tres (3) capas, treinta y cinco (35) golpes y molde chico.

El contenido de humedad para la compactación de la mezcla en pista no deberá registrar una variación en más o en menos que supere el 0,2% del porcentaje de humedad óptima determinado en el mismo ensayo de compactación en el Laboratorio.

La mezcla de suelo-cal, antes de ser compactada, deberá cumplir con la siguiente granulometría ensayada por la vía seca mediante tamices IRAM:

TAMIZ	% QUE PASA
25mm (1")	100
4,2mm (N° 4) no menos de	70

Cuando no se cumpla esta exigencia se realizará un pre-tratamiento con una fracción de la cantidad de cal prevista a fin de que se cumpla con esta condición. La resistencia a la compresión simple de probetas cilíndricas, determinadas en laboratorio, en muestras extraídas en pista y en la planta, siempre deberá ser mayor a 6 Kg/cm<sup>2</sup>, a los siete (7) días de edad y/o Valor Soporte mayor o igual al 10%. correspondiente al quinto punto de penetración del ensayo de CBR.

Ensayos realizados en la etapa de la Elaboración del Diseño Final de Ingeniería, el porcentaje en peso, de cal necesaria para conseguir la resistencia a la compresión simple requerida en estas Especificaciones Técnicas, es del 5%.

## **EQUIPOS**

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la subbase de suelo cal son los siguientes, como mínimo: Motoniveladoras, pulvimixer de arrastre y rastras: para la elaboración de la mezcla "in situ". Deberán tener la capacidad suficiente de garantizar la mezcla uniforme en humedad y porcentaje de cal en todo el espesor y el ancho de las capas de la subbase y base de suelo cemento.

Vibro compactador pata de cabra, Compactador neumático. Motoniveladora: para corte final. Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

## **MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

### **Habilitación de yacimientos**

Para habilitar los préstamos, desde el punto de vista de cantidad y calidad y reunir los requisitos establecidos en el numeral 15.5.03 Materiales, mediante sondeos y ensayos de clasificación de suelos, compactación PROCTOR T99 modificado y resistencia a la compresión simple a los siete días, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de los yacimientos adjuntando los siguientes condicionantes ambientales, en conformidad a las ETAGs:

Licencia Ambiental para su explotación.

Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.

Dispositivo para el material resultante del desbroce, despeje y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.

Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados reconvertidos y rehabilitados en las condiciones exigidas por las ETAGs

Con los resultados elevados a consideración de la fiscalización, ésta aprobará, recomendará las modificaciones necesarias que se adecúen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

### **Procedimiento constructivo**

Transportado el suelo del préstamo en la pista, se procederá a su homogeneización en espesor, ancho y humedad, de acuerdo a lo indicado en los planos. El espesor suelto será aquel que terminado de compactar dé un sobre espesor de 2cm, la que será conservado para curado de la capa de la subbase durante siete (7) días, con riego de agua permanente. El mencionado sobre espesor será desechado antes de la ejecución de la base de suelo cal- cemento.

El curado se hará con riego permanente de agua en cinco (5) oportunidades por día, durante siete (7) días consecutivos, siendo los riegos espaciados a primera hora de la mañana, antes de la salida del sol, a la media mañana, al mediodía, a la media tarde y a la entrada del sol.

La humedad del suelo homogeneizado será la humedad correspondiente a la humedad óptima más 2% para el momento de la incorporación de la cal y a partir de esta incorporación todo el proceso de mezclado, homogeneizado y compactación deberá concluir en seis (6) horas como máximo.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la capa de suelo cal contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante siete (7) días como mínimo.

### **CONTROL TECNOLÓGICO**

Las pruebas de compactación se harán de acuerdo con los ensayos de densidad "in situ", control que se efectuará cada cincuenta (50) metros, alternando centros y bordes de las fajas ejecutadas en el día, o según lo ordena la Fiscalización. Como mínimo se harán tres (3) ensayos por cada jornada de ejecución. El grado de compactación exigido será 97% como mínimo correspondiente a T99 modificado, intermedio entre el T99 y T180, es decir, tres capas, 35 golpes, molde chico.

Entiéndase que la densidad de compactación será requerida en todo el ancho medio de la capa del suelo cal, indicada en los planos y correspondientes al ancho medio de pago indicado en el Método de Medición y Forma de Pago. Esto significa que la densidad debe verificarse en el extremo del ancho medio

Determinación de humedad:

Se efectuará el control de humedad cada 50m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y final de compactación, en la determinación de la densidad "in situ".

Se extraerán muestras de pistas, antes del inicio de compactación, las que serán estacionadas por un tiempo similar al de la terminación de la compactación de la pista. Una vez transcurrido este tiempo se moldearán las probetas para los ensayos de resistencia a la compresión simple a los siete días, las que serán curadas en cámara húmeda.

### **CONTROL GEOMÉTRICO**

#### **Espesor**

El espesor de las capas de suelo cal para la subbase, compactadas no podrá exceder un (1) cm en más o en menos, del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de cada capa se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada veinte metros, las que serán complementadas con los espesores de los pozos correspondientes a los ensayos de la densidad "in situ".

Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a intervalos de 10 metros, de constatarse espesores mayores en más de un (1) centímetro al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con materiales adecuadamente compactados serán efectuados por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

## **Tolerancia de Construcción**

La superficie acabada de la capa de suelo cal, al ser controlada con una regla de 3 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 5mm. La superficie acabada de la capa de suelo cal no deberá acusar diferencia de más de 5mm, por encima o por debajo con relación a la cota indicada en los Planos o establecida por la Fiscalización. El ancho total, en ningún caso, deberá ser inferior al indicado en el proyecto.

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La capa de subbase de suelo cal, una vez aprobados, se medirá en volumen por la cantidad de metros cúbicos de material compactado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor de la capa, indicados en los planos.

## **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Suelo cal".

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, movilización de equipos, transportes, materiales, incluyendo la cal hidratada, colocación y mezclado de las capas, herramientas, imprevistos, supervisión y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el Ítem.

## **15.7 PIEDRA TRITURADA ESTABILIZADA GRANULOMÉTRICAMENTE**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta especificación se aplica a la construcción de las capas de subbase y de base constituida de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente. Los componentes del presente ítem constituyen: piedra triturada basáltica, finos de trituración y arena de yacimiento, compactadas con una densidad mínima del 98% del T-180. La mezcla de piedra triturada estabilizada granulométricamente, debe ser de fácil compactación. tal que con el 98% de la energía de compactación T-180. responda a un CBR > 100%.

La piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será construida en las capas de subbase y base en los siguientes lugares:

Serán ejecutadas de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados en los planos del proyecto.

### **PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE**

A efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.

- Terminadas las operaciones de este ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo

### **MATERIALES:**

El agua destinada a la preparación de la piedra triturada estabilizada granulométricamente, será proveniente de los cursos naturales aledaños o de pozos artesianos.

### **Suelo**

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de piedra triturada estabilizada granulométricamente, serán materiales seleccionados provenientes de los yacimientos o de otros aceptables por la Fiscalización.

Los suelos serán NP, del tipo A-2-4, según clasificación HRB o arena.

### **Piedra Triturada**

Las piedras trituradas serán de basalto, formadas por partículas limpias, duras y durables, carente de suciedades y otras materias objetables y no deberán poseer un desgaste mayor de 25% a 500 revoluciones, al ser sometidas al ensayo por el método AASHTO - T - 96.

### **Mezcla**

La piedra triturada estabilizada granulométricamente será elaborada con productos resultantes de la trituración de la roca sana oriunda de las canteras habilitadas para el proyecto, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

El material pétreo de la subbase y de la base consistirá en fragmentos de piedra basáltica triturada, durable u otra piedra local mezclados con polvo fino de piedra u otro aglomerante similar, o materiales obtenidos de fuentes locales aprobadas, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla con estas Especificaciones en cuanto a granulometría, constantes físicas y capacidad para ser compactadas en una base densa y estable. El material no tendrá exceso de piezas alargadas o planas, materias vegetales, terrones o cantidades excesivas de arcilla u otras sustancias extrañas no aceptables. Puede ser empleado material tal cual es excavado, siempre que cumpla los requisitos especificados. La granulometría de la mezcla será la siguiente:

### **TABLA DE GRANULOMETRIA**

<b>Designación criba</b>	<b>% en Peso que pasa</b>
1 1/2" (38 mm)	100
1" (25 mm)	75-100
3/4" (19 mm)	60-90
3/8" (9,52 mm)	45-75
N° 4 (4,75 mm)	30-60
N° 10 (2 mm)	25-45
N° 40 (0,42 mm)	15-30

N° 200 (0,75 mm)

5-20

La tolerancia admisible con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula de obra será:

- Pasante 1 1/2" - Retenido 3/8":  $\pm 7\%$
- Pasante 3/8" - Retenido N° 10:  $\pm 6\%$
- Pasante N° 10 - Retenido N° 40:  $\pm 6\%$
- Pasante N° 200:  $+3\%$

El suelo utilizado será del tipo A-2-4, completamente N.P o arena.

En laboratorio, se deberá efectuar el ensayo de valor soporte a la mezcla de áridos, como control de calidad de la mezcla. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte sea mayor que 100% compactado a una densidad del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180.

La fracción del material que pasa en el tamiz N° 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones.

## **EQUIPOS**

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la piedra triturada estabilizada granulométricamente, son los siguientes como mínimo:

- La mezcla será elaborada en sitio de obra con pala cargadora, en un lugar adecuado a ser habilitado previamente.
- Vibro compactador liso.
- Compactador neumático.
- Motoniveladora.
- Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal. que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

## **METODO CONSTRUCTIVO**

### **Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos**

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 15.7.03

Materiales, mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la Fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

Licencia Ambiental para su explotación.

Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente. Dispositivo para el material resultante del desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.

Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la Fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecúen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

### **Elaboración de la mezcla**

La piedra triturada estabilizada granulométricamente, será elaborada en sitio de obra con pala cargadora y una vez comprobada la granulometría indicada en el apartado 15.7.03.4 será acopiada y encarpada en lugares debidamente preparados para el efecto, para luego ser transportados a la pista.

### **Transporte de mezcla a pista**

El transporte de la piedra triturada estabilizada granulométricamente, será efectuado en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

### **Distribución y compactación**

La piedra triturada estabilizada granulométricamente será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante motoniveladoras. La compactación debe efectuarse, previa verificación de la granulometría especificada, desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro liso y del compactador neumático serán las necesarias para obtener el grado de compactación exigido.

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, la capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas que pesen por lo menos 8 toneladas, además de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos 12 toneladas.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfaga las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

El material de la capa de base será compactado hasta el 98% de la densidad máxima correspondiente a la energía de compactación del T-180.

Una vez concluido el proceso de compactación de la base, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación con material asfáltico diluido CM30. La subbase de la piedra triturada estabilizada granulométricamente no será imprimada, debiendo cubrirse inmediatamente con la siguiente capa de la base de piedra triturada estabilizada granulométricamente.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la capa de piedra triturada estabilizada granulométricamente contra daños causados por el tráfico. Para habilitar al tránsito público, cuando se implementen los desvíos, se deberá realizar simulación de

tránsito con compactadores neumáticos con el objeto de amasar superficialmente y homogeneizar uniformemente el riego asfáltico de imprimación.

Antes de la colocación de la subbase de piedra triturada estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de las condiciones de subrasante de terraplén, en cuanto a la estabilidad de la misma.

## **CONTROL TECNOLÓGICO**

### **Ensayos de piedra triturada**

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición. '
- Abrasión; ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 25% por cada fuente de provisión (cantera) que se habilite.
- Ensayo de peso específico y absorción.
- Granulometría cada 250m de pista terminada.

### **Ensayo de densidad:**

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad mínima requerida para aprobación será el 98% correspondiente al ensayo AASHTO T-180. Bajo ningún sentido se admitirán densidades menores al 98%. Este control que se efectuará cada 50 m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización.

### **Determinación de la humedad:**

Se efectuará el control de humedad cada 50 m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y final de compactación. en la determinación de la densidad "in situ".

### **Ensayos granulométricos y límites físicos:**

Serán ejecutados según se indica a continuación:

- Granulometría 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y11
- Límite Líquido 1 ensayo c/250 m.- AASHTO T-89
- L.P. e IP - 1 ensayo c/250 m. - AASHTOT-90

## **CONTROL GEOMÉTRICO**

### **Espesor:**

El espesor de la subbase y base compactada de la piedra triturada estabilizada granulométricamente no podrá exceder, en más o en menos, un (1) centímetro del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la base se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada diez (10) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ".

Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a lo especificado más arriba, de constatare espesores menores a la tolerancia indicada al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con el mismo material, adecuadamente compactado, será efectuado por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

### **Tolerancia de construcción:**

La superficie acabada de la capa de la base, al ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica indicada en los planos, no deberá acusar diferencia de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto de la plantilla, de más de 12,5mm. Al ser controlada con una regla de 3 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 10 mm. La superficie acabada de la base no deberá acusar diferencia de más de 15 mm. por encima o por debajo, con relación a las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

### **CONSERVACIÓN**

La capa de base imprimada deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación durante la implementación de los desvíos, en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

Las cantidades de base de piedra triturada estabilizada granulométricamente, aprobadas, se medirán en volumen por la cantidad de metros cúbicos compactados incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido, medido a lo largo del eje por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

### **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario de contrato del Ítem 15.7 Piedra Triturada Estabilizada Granulométricamente, para subbase y para base.

Dicho precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro y transporte de los materiales, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza de fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, movilización de equipos, herramientas e imprevistos necesarios para dar por completado el Ítem, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

## **15.9 RIEGO DE IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo se refiere al riego con asfalto diluido CM-30, que se aplicará a la capa de la base de piedra triturada estabilizada granulométricamente para los pavimentos flexibles (Puestos de Peajes) con una tasa de 1.0 a 1,2 litros por metro cuadrado.

Se refiere también a la aplicación del material asfáltico emulsión RR1C sobre la capa de base de piedra triturada estabilizada granulométricamente colocada como asiento del pavimento rígido, con una tasa de riego de 0.80 a 1,0 litro por metro cuadrado.

Este trabajo consistirá, primeramente, en la cuidadosa limpieza de la capa de base aprobada de acuerdo al Ítem 15.7 de estas Especificaciones y de la aplicación del riego de material asfáltico, con el material y tasa indicados precedentemente según sea el caso, de acuerdo al ancho, alineamientos, pendientes transversales y longitudinales, en los lugares indicados en los Planos y/u órdenes de la Fiscalización.

## **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente;

- Los equipos a ser utilizados para la ejecución de este ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos, no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este ítem, en no provocar derrames de materiales asfálticos, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.

- Terminadas las operaciones de este ítem, el Contratista deberá recoger todo material sobrante, como mezclas asfálticas, que hayan sido esparcidas en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlo a lugares fuera de la zona de Obra o donde indique la Fiscalización.

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente.

## **EQUIPO**

El equipo a ser usado por el Contratista, además de herramientas manuales como escoba. Palas, raspadoras, baldes de vertido, etc., deberá incluir:

### Barredora y Sopladora Mecánica;

La barredora mecánica deberá ser de construcción tal que: las revoluciones de la escoba sean reguladas con relación al progreso de la operación sea posible el ajuste y mantenimiento de la escoba con relación al barrido de 1a superficie tenga suficientemente rígidas para limpiar la superficie sin dañarla.

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

### Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto.

#### b.1) Equipo de calentar materiales bituminosos;

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de vapor de agua o aceite caliente a través serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal forma que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines, y cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

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

Las conexiones para la transferencia del material bituminoso deberán ser construidas de tal forma que no puedan ser utilizadas para cualquier otra finalidad. El uso de conexiones o de cualquier otro

equipo por medio del cual pueda ser introducido vapor de agua libre directamente en el material bituminoso como medio de agitación o de calentamiento auxiliar, será prohibido.

**b.2) Distribuidor de asfalto:** Requisitos: Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o tráileres, en buen estado, equipados con llantas neumáticas diseñadas de tal manera que no dejen huellas o dañen de cualquier otra manera la superficie del camino. El ancho y el número de los neumáticos del distribuidor deberán ser tales que la carga producida sobre la superficie del camino no exceda de 110 Kg por centímetro de ancho del neumático. Los resortes del camión deberán ser lo suficientemente fuertes como para que no haya cambio mayor que 6,5cm en la altura del conducto de riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

Los tanques distribuidores deberán ser equipados con bocas de hombre removibles, tubo rebosadero y de ventilación de dos pulgadas y cribas adecuadas, en la salida para las bombas, al efecto de evitar el pesaje de cualquier material dañino. Indicadores de nivel de escalas graduadas deberán ser colocados en el centro de la parte superior trasera de los tanques como para indicar a los operadores proveídos en la salida de la bomba para mostrar la presión a la cual el material bituminoso es aplicado. Un termómetro preciso de mercurio, con una faja cubriendo las temperaturas de aplicación especificadas del material, deberá existir montado en la parte central y en la media altura del tanque, aproximadamente, con su barra penetrando en el material bituminoso de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador. Los sistemas de calentamiento de los distribuidores deberán consistir de flujo de calentamiento de radiación suficiente como para asegurar la circulación rápida de gases calientes desde los quemadores. Los quemadores deberán ser del tipo generador de soplete (torch-generating) y sin humo. Los tanques de presión para los quemadores deberán estar provistos de manómetros y ser de capacidad tal que asegure la operación eficiente de los sistemas de calentamiento.

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuera requerida, a partir de 3,50 km/hora. Ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de la velocidad, el cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm y su calibración y estabilidad de la aguja deberá permitir determinación de la velocidad dentro del límite de 3m/min. aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla, la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser proveídos indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, sea con un manómetro colocado en el sistema distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 l/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,50 a 1,5 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 kg/cm<sup>2</sup>.

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

cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas las operaciones intermitentes, sin gotear.

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

El distribuidor, como un conjunto, debe ser de construcción tal que:

- La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, no varíe más que el 0,5% de cualquier presión predeterminada.
- La distribución longitudinal y la transversal en cualquier trecho de 5 cm de ancho no varíen más que el 7,5 y el 15% en relación a los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.
- La distribución por metro cuadrado no varíe más que 5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,50 a 1,5 litros por metro cuadrado.

#### Calibración y verificación de los distribuidores

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

#### **MATERIALES**

Para el caso de la base del pavimento rígido, se utilizará emulsión asfáltica RR1C, según lo indicado en la Sección 15.8.

Se utilizará asfalto diluido tipo Endurecimiento Medio CM30, para base del pavimento flexible.

La aplicación se hará a razón de 1.0 a 1,2 litros de asfalto diluido por metro cuadrado de superficie.

El Contratista ajustará estas cantidades y la temperatura de aplicación según corresponda, sin tener derecho a ningún reclamo adicional.

En pruebas iniciales la Fiscalización podrá adecuar la cantidad a regar, basándose fundamentalmente en la penetración mínima del ligante desde la superficie, según sea el tipo de material de la base, la que no podrá ser inferior a los 6 mm.

El asfalto diluido de endurecimiento medio estará libre de agua y cumplirá la siguiente exigencia:

- Punto de inflamación: Mínimo 38°C
- Viscosidad Saybolt-Furol a 25°C: 75-150 seg
- Destilación (en % por volumen del destilado total) a 360°C:
  - o A 225°C: Máximo 25%
  - o A 260°C: Mínimo 40% - Máximo 70%
  - o A316X: Mínimo 75% - Máximo 93%
- Residuo de destilación hasta 360°C, en % por diferencia: Mínimo 50%
- Penetración del residuo de destilación, en 0,1 mm: Mínimo 120 - Máximo 300.
- Ductilidad del residuo de destilación, en cm: Mínimo 100

- Solubilidad del residuo, en porcentaje: 99%
- Ensayo de Oliensis sobre el residuo: Negativo

Las emulsiones asfálticas deberán ser catiónicas y cumplirán con la siguiente exigencia:

- Viscosidad Saybolt- Furol a 25°C: Mínimo 20 - Máximo 100 seg
- Residuo asfáltico por eliminación de agua: Mínimo 60%
- Asentamiento: Máximo 5%
- Residuo sobre tamiz 850 micrones: 0,1%
- Mezcla con cemento Pórtland: Máximo 2%
- Carga eléctrica de partículas: Positiva
- Penetración del residuo, en 0,1 mm: Mínimo 100 - Máximo 200
- Ductilidad del residuo, en cm: Mínimo 80
- Solubilidad del residuo en tricloroetano 0 tricloroetilino: Mínimo 95%
- Ensayo de Oliensis sobre el residuo: Negativo

Si no se lograra la penetración mínima establecida para la imprimación, con la emulsión asfáltica especificada más arriba, ésta deberá ser especialmente elaborada con el agregado del diluyente empleado en el asfalto diluido de endurecimiento medio, con la condición de que el residuo asfáltico cumpla con las mismas especificaciones del cuadro anterior.

## **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

### **Preparación y limpieza de la superficie**

Previamente al e inmediatamente antes del, riego con el material bituminoso, la superficie a ser aplicada el riego, satisfaciendo a la sección transversal indicada en los Planos, deberá ser cuidadosamente preparada.

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

La superficie de la base debe estar firme y resistente a cualquier esfuerzo de torsión que pueda resultar de la maniobra de los camiones, que se puede verificar con esfuerzos realizados con la planta del pie. Aún en caso de que los resultados de la densidad sean satisfactorios, cuando se presenta inestabilidad superficial la base será rechazada.

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser regada, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo, a los fines de garantizar la aplicación uniforme del material de riego directamente sobre la superficie.

Si fuere estimado necesario por la Fiscalización, la superficie previamente barrida será levemente humectada con agua, inmediatamente antes del riego, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado. El riego de curado se aplicará en condiciones saturadas a superficie seca.

### **Temperatura**

La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. La faja de viscosidad recomendada para el asfalto diluido es de 20 a 60 seg. Saybolt- Furol.

### **Riego**

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

El material bituminoso calentado a la temperatura que fuere especificada, será enseguida aplicado por medio del distribuidor de asfalto, siendo rigurosamente indispensable que se tomen todas las providencias necesarias para obtener distribución uniforme en todos los puntos.

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

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

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

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

No se permitirá operar el distribuidor sino con choferes y operarios competentes y con suficiente experiencia para este tipo de trabajo. La fiscalización podrá ordenar la sustitución inmediata de los choferes que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos o traslapes de material aplicado, u otros defectos que ocasionen la aplicación no uniforme del material bituminoso. Durante las aplicaciones bituminosas, las superficies de obras de arte y edificaciones adyacentes en los cruces de ciudades, deberán ser protegidas de manera a evitar que sean salpicadas o manchadas.

Para retocar los puntos eventualmente no cubiertos por el distribuidor, o para efectuar el riego en lugares inaccesibles para el camión regador, deberá usarse un esparcidor manual para aplicar el asfalto necesario.

La cantidad o cantidades de material bituminoso será a la tasa de 1,0 a 1,2 litros/m<sup>2</sup>, o las indicadas en las Órdenes de Trabajo ordenadas por la Fiscalización. Se hará esparcimiento manual en la imprimación de pequeñas zonas de la superficie o áreas inaccesibles en las cuales la aplicación inicial haya fallado.

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

Deberá ajustarse la altura de la barra de distribución como consecuencia de la pérdida de peso del tanque distribuidor durante la ejecución del riego.

La imprimación deberá ser ejecutada cuando la temperatura ambiente estuviera a más de 8°C y en ascenso, y cuando las condiciones atmosféricas fuesen favorables.

### **REQUISITOS PREVIOS**

Con suficiente anticipación, el Contratista deberá solicitar a la Fiscalización, que se efectúen las comprobaciones de compactación, humedad y conformación de la superficie a imprimir, que deben responder a las exigencias establecidas para las mismas.

Cuando existan zonas inestables o depresiones, se las corregirá utilizando el mismo material empleado en la construcción de la base que se imprima. Los gastos que demande la corrección de la base no recibirán pago directo alguno, pues se les considera incluido dentro de los precios establecidos para los distintos ítems del contrato.

### **LIBRADO AL TRÁNSITO**

Después de aplicar el material imprimador en una sección, se la mantendrá cuidadosamente cerrada al tránsito durante un plazo cuya extensión determinará la Fiscalización en cada caso, para que el material bituminoso no se desprenda. A las setenta y dos horas podrá ser liberado al tránsito, cuando se implementen los desvíos, previo amasado con compactadores neumáticos como simulación de tránsito, durante seis horas.

### **CONTROL TECNOLÓGICO**

#### **Calidad de asfalto**

De cada partida de material asfáltico cuando la Fiscalización juzgue conveniente, se practicará la forma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en las especificaciones. El control a realizar constará de:

- 1 ensayo de viscosidad Saybolt-Furol, para toda carga que llegue a obra;
- 1 ensayo de punto de inflación por cada 100 toneladas;
- 1 ensayo de destilación por cada 100 toneladas;
- 1 ensayo de residuo asfáltico por cada carga que llega a obra.

#### **Control de cantidad**

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

### **Uniformidad longitudinal**

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

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

Este Ítem será pagado por el área de la superficie regada, expresada en metros cuadrados, resultante del producto del ancho de la base, multiplicado por la longitud medida sobre el eje del proyecto.

### **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario correspondiente al Ítem "Riego de Imprimación Asfáltica".

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, movilización de equipos, transporte, materiales, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por completado el Ítem.

## **15.10 RIEGO DE LIGA**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo se refiere-al riego con material emulsión asfáltica RR1C, que se aplicará para liga de las mezclas asfálticas en caliente.

Será utilizada en los Puestos de Peajes, tanto en el Módulo I como en el Módulo II. en las áreas de transición y en las banquetas.

Este trabajo consistirá, primeramente, en la cuidadosa limpieza de la capa donde será efectuado el riego y de la aplicación del material asfáltico, con una tasa de riego de 0,50 litros por metro cuadrado, según el ancho indicado en los planos a más de los alineamientos, pendientes transversales y longitudinales y en los lugares indicados en los Planos y/u órdenes de la Fiscalización.

### **PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los equipos a ser utilizados para la ejecución de este ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos, no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este ítem, en no provocar derrames de materiales asfálticos, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.

- Terminadas las operaciones de este ítem, el Contratista deberá recoger todo material sobrante, como mezclas asfálticas, que hayan sido esparcidas en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlo a lugares fuera de la zona de Obra o donde indique la Fiscalización.

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente.

## **EQUIPO**

El equipo a ser usado por el Contratista, además de herramientas manuales como escoba, palas, raspadoras, baldes de vertido, etc., deberá incluir:

### Barredora y Sopladora Mecánica:

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

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

### Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto.

#### b.1) Equipo de calentar materiales bituminosos:

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de vapor de agua o aceite caliente a través serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal forma que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines, y cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

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

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

**b.2) Distribuidor de asfalto:** Requisitos: Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o tráileres, en buen estado, equipados con llantas neumáticas diseñadas de tal manera que no dejen huellas o dañen de cualquier otra manera la superficie del camino. El ancho y el número de los neumáticos del distribuidor deberán ser tales que la carga producida sobre la superficie del camino no exceda de 110 Kg por centímetro de ancho del neumático. Los resortes del camión deberán ser lo suficientemente fuertes como para que no haya cambio mayor que 6.5cm en la altura del conducto de riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

Los tanques distribuidores deberán ser equipados con bocas de removibles, tubo rebosadero y de ventilación de dos pulgadas y cribas adecuadas, en la salida para las bombas, al efecto de evitar el pesaje de cualquier material dañino. Indicadores de nivel de escalas graduadas deberán ser

colocados en el centro de la parte superior trasera de los tanques como para indicar a los operadores proveídos en la salida de la bomba para mostrar la presión a la cual el material bituminoso es aplicado. Un termómetro preciso de mercurio, con una faja cubriendo las temperaturas de aplicación especificadas del material, deberá existir montado en la parte central y en la media altura del tanque, aproximadamente, con su barra penetrando en el material bituminoso de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador. Los sistemas de calentamiento de los distribuidores deberán consistir de flujo de calentamiento de radiación suficiente como para asegurar la circulación rápida de gases calientes desde los quemadores. Los quemadores deberán ser del tipo generador de soplete (torch-generating) y sin humo. Los tanques de presión para los quemadores deberán estar provistos de manómetros y ser de capacidad tal que asegure la operación eficiente de los sistemas de calentamiento.

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuera requerida, a partir de 3,50 km/hora. Ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de la velocidad, el cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm y su calibración y estabilidad de la aguja deberá permitir determinación de la velocidad dentro del límite de 3m/min. aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla, la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser proveídos indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, sea con un manómetro colocado en el sistema distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 l/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,50 a 1.5 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 kg/cm<sup>2</sup>.

Los conductos de riego deben ser construidos de manera que se pueda variar su longitud en incrementos de 30 cm o menos, para longitudes hasta 6 metros deben también permitir el ajuste hidráulico vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo del mismo; deben permitir movimiento lateral del conjunto del conducto durante la operación, con mando hidráulico. Los conductos deberán ser del tipo de circulación total y tener boquillas del tipo que garantice la uniformidad de distribución del material bituminoso en las cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas las operaciones intermitentes, sin gotear.

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

El distribuidor, como un conjunto, debe ser de construcción tal que:

- La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, no varíe más que el 5% de cualquier presión predeterminada.

- La distribución longitudinal y la transversal en cualquier trecho de 5 cm de ancho no varíen más que el 7,5 y el 15% en relación a los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.

- La distribución por metro cuadrado no varíe más que 5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,50 a litros por metro cuadrado.

#### Calibración y verificación de los distribuidores

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

#### **MATERIALES**

El material asfáltico a ser empleado será emulsión asfáltica RR1C.

La tasa de aplicación será aquella que pueda ser absorbida por el material subyacente en 24 horas, debiendo ser determinada experimentalmente en obra.

Será utilizada la tasa de 0,50 litros/m<sup>2</sup>.

Los materiales asfálticos deberán satisfacer los requisitos de la especificación AASHTO M 82.

#### **CONSTRUCCIÓN**

##### **Preparación y limpieza de la superficie:**

Previamente al, e inmediatamente antes del, riego con el material bituminoso, la superficie a ser aplicada el riego, deberá ser cuidadosamente preparada.

Toda la tierra, polvo o material suelto y otros materiales extraños deberán ser removidos conforme sea más conveniente. Si la Fiscalización la requiere, la superficie será levemente humedecida. En el caso que exista en la superficie tierra con humedad retenida, ellas deberán ser removidas con suficiente antelación a la limpieza final para permitir el secado de la superficie.

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser regada, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo, a los fines de garantizar la aplicación uniforme del material de riego directamente sobre la superficie.

Si fuere estimado necesario por la Fiscalización, la superficie previamente barrida será levemente humectada con agua, inmediatamente antes del riego, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.

##### **Temperatura:**

La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. La faja de viscosidad recomendada para la emulsión es la correspondiente a la temperatura de 50°C a 60°C.

##### **Riego:**

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

El material bituminoso calentado a la temperatura que fuere especificada, será enseguida aplicado por medio del distribuidor de asfalto, siendo rigurosamente indispensable que se tomen todas las providencias necesarias para obtener distribución uniforme en todos los puntos.

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

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

Con el objeto de garantizar un riego uniforme, se regulará la distribución del material bituminoso y se dejará suficiente cantidad del mismo en el distribuidor al fin de cada aplicación para evitar fallas en la distribución, y se ajustará y revisará frecuentemente el ángulo de las boquillas y la altura del conducto de riego. Si la altura del conducto varía más de 6.5cm entre el distribuidor cargado y descargado, el chasis del mismo deberá ser amarrado o bloqueado al eje del camión para mantener constante la altura del conducto de riego por encima de la superficie de la carretera. De producirse cualquier interferencia de cualquier boquilla, el riego deberá ser suspendido inmediatamente, y medidas correctivas tomadas antes del reinicio.

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

No se permitirá operar el distribuidor sino con choferes y operarios competentes y con suficiente experiencia para este tipo de trabajo. La fiscalización podrá ordenar la sustitución inmediata de los choferes que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos o traslapes de material aplicado, u otros defectos que ocasionen la aplicación no uniforme del material bituminoso. Durante las aplicaciones bituminosas, las superficies de obras de arte y edificaciones adyacentes en los cruces de ciudades, deberán ser protegidas de manera a evitar que sean salpicadas o manchadas.

Para retocar los puntos eventualmente no cubiertos por el distribuidor, o para efectuar el riego en lugares inaccesibles para el camión regador, deberá usarse un esparcidor manual para aplicar el asfalto necesario.

Para liga de mezclas asfálticas en caliente será utilizada la tasa de 0,50 litros/m<sup>2</sup>, o las indicadas en las Órdenes de Trabajo ordenadas por la Fiscalización. Se hará esparcimiento manual en la imprimación de pequeñas zonas de la superficie áreas inaccesibles en las cuales la aplicación inicial haya fallado.

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

Deberá ajustarse la altura de la barra de distribución como consecuencia de la pérdida de peso del tanque distribuidor durante la ejecución del riego.

El riego de liga deberá ser ejecutada cuando la temperatura ambiente estuviera a más de 8°C y en ascenso, y cuando las condiciones atmosféricas fuesen favorables.

## **CONTROL TECNOLÓGICO**

### **Calidad de asfalto**

De cada partida de material asfáltico o cuando la Fiscalización juzgue conveniente, se practicará la forma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en las especificaciones de la norma mencionada en 15.10 04,

El control a realizar constará de:

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

### **Control de cantidad**

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

### **Uniformidad longitudinal**

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

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

Este Ítem será pagado por el área de la superficie regada, expresada en metros cuadrados, resultante del producto del ancho de la superficie regada por la longitud.

## **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario correspondiente al Ítem "Riego de Liga".

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, movilización de equipos, transporte, materiales, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por completado el Ítem.

## **15.11 CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE**

## DESCRIPCIÓN

Consiste en el concreto asfáltico en caliente para el revestimiento flexible, que resulta de la mezcla en caliente en usina adecuada, del agregado mineral graduado, relleno mineral (filler) y material bituminoso, esparcido y compactado en caliente sobre la Base de Concreto Asfáltico, destinada a recibir directamente la acción del tráfico. La mezcla será esparcida de modo a presentar cuando fuere compactada, el espesor del proyecto, la estabilidad y flexibilidad compatibles con el funcionamiento elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcione seguridad al tráfico.

Será utilizada para base y carpeta de rodadura en los Puestos de Peajes, tanto en el Módulo I como en el Módulo II, en las áreas de transición y en las banquetas.

Teniendo en cuenta que las cantidades a ser utilizadas son pequeñas, lo más probable es que este material sea adquirido de una planta asfáltica comercial que opera en las cercanías. De darse esta situación, la contratista deberá comunicar a la fiscalización con la debida anticipación, de modo a que el funcionamiento de la planta asfáltica que proveerá el Concreto Asfáltico, se adecúe a estas Especificaciones Técnicas

## PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, deberá tenerse en cuenta todo lo consignado en las ETAGs.

## MATERIALES

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

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo “Los Ángeles” (ASSHTO T 96 - 70) inferior a 25%. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad.

Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12%, en 5 ciclos. El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0.5.

La piedra utilizada en la trituración será sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

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

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arena silíceas naturales provenientes de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo alcalino, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial y su índice de plasticidad será nulo. El ensayo equivalente de arena deberá ser igual o superior al 55%.

### Relleno mineral (filler)

Consistirá en polvo seco de piedra caliza pura con un mínimo de 70% de carbonatos de calcio, o bien será cal hidratada o cemento portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir la siguiente granulometría a ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T37-70.

- Pasa tamiz N° 30: 100%

- Pasa tamiz N° 50: 95-100%
- Pasa tamiz N° 200: 70-100%

**Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral:**

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

Tamiz	Porcentaje que pasa
	Carpeta
1"	-
3/4"	100
1/2"	80-100
3/8"	70-90
N° 4	50-70
N° 8	35-50
N° 30	18-29
N° 50	13-23
N° 100	8-16
N° 200	4-10

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz N° 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

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

**Materiales bituminosos sólidos (cementos asfálticos)**

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

**CARACTERISTICAS**

Penetración (a 25°C, 100gr., 5 seg) Punto de inflamación vaso abierto Cleveland °C. Ductibilidad a 25°C (5 cm/min.) en cm. Solubilidad en tetracloruro de carbono, en % Ensayo en película perdida por calentamiento 163°C durante 5hs., en %

CARACTERISTICAS Penetración sobre el residuo % del original

VALORES LIMITES MIN.      MAX.

50      60

232      100

99      0,8

VALORES LIMITES MIN.

MAX. METODO DE ENSAYO AASHTO No. T49-70

T 48 - 70

T51 -70

T 44 - 70

T 179-70

### **Aditivo mejorador de adherencia**

Para la verificación de la adhesividad del material pétreo al asfalto, serán harán ensayos comparativos con mezclas de agregados pétreos con material asfáltico con aditivos y material asfáltico sin aditivos.

De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará, como aditivo al material asfáltico para prevenir la separación del asfalto del agregado. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

### **Materiales pétreos y relleno mineral a emplear**

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

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

### **ESTABILIDAD DE LA MEZCLA BITUMINOSA**

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

- N° de golpes por cara de la probeta: 75
- Estabilidad a 60 °C (Kg); igual o superior a: 900
- Fluencia (mm): 2.0-4,0
- Vacíos totales (%) (\*): 3-5
- Relación "Betún - Vacíos" (%): 75 – 85
- Estabilidad remanente, después de 24 horas de inmersión en agua a 60 °C con respecto a la estabilidad Marshall (%): 85
- Relación estabilidad fluencia (Kg/cm) mínimo: 2.100

(\*) Calculado en base al Peso Específico Efectivo de la mezcla de áridos (método de Rice) (AASHTO T 209).

### **COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA**

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalización, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, aprobación de su "Fórmula para la mezcla en obra", en la cual consignará:

Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclado o solo los agregados pétreos, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores están comprendidos dentro de los límites consignados en los Art. 15.11.03.3 y 15.11.03.4 de esta especificación.

La relación "filler / betún" a utilizar en la mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumen absoluto del filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado. El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.

Los resultados del ensayo Marshall efectuados con la mezcla propuesta.

Desgaste Los Ángeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos. Peso específico efectivo (método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

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

- Pasando tamiz N° 8 y superiores: 4% (cuatro por ciento).
- - Pasando por tamices intermedios entre N° 8 y 200: 3% (tres por ciento).
- Pasando por tamiz N° 200: 1,5% (uno y medio por ciento).

Para el material bituminoso: 0,3% (tres décimas por ciento).

Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras consignadas en el Art. 15.11.04.

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

## **EQUIPO**

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

### **Planta mezcladora**

La planta mezcladora que proveerá el Concreto Asfáltico en caliente, será tal que su funcionamiento sea adecuado y que produzca una mezcla asfáltica de temperatura uniforme y una composición dentro de las tolerancias especificadas.

La Planta deberá cumplir todos los requisitos para la elaboración de mezclas de buena calidad:

- Los materiales deben estar correctamente almacenados.
- El equipo cargador de agregados pétreos será de tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación sin segregación apreciable de los mismos. La alimentación de los mismos debe ser el adecuado.
- Secadores: las plantas serán equipadas con un sistema rotativo secador a cilindro simple o doble, capaz de secar y calentar todos los agregados pétreos a las temperaturas requeridas y hasta alcanzar el contenido de humedad especificado en el Art. 3.12.03.04.
- Las zarandas usadas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio y podrán separar los agregados a la velocidad normal.

Tolvas: estos dispositivos para el almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos. El dispositivo de control del chorro de cada agregado permitirá asegurar que cuando la cantidad de éste que entre al depósito de la balanza ha sido alcanzada, aproximadamente, se pueda continuar lentamente el suministro de los mismos en pequeñas cantidades, además de permitir un cierre preciso.

- La planta mezcladora dispondrá de los termómetros y pirómetros necesarios para el control de la temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones.
- El equipo para el pesaje de los agregados pétreos y el relleno mineral deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y tendrá una capacidad al menos dos veces el peso del material a ser pesado. Las balanzas y sus plataformas estarán construidas en tal forma que la Fiscalización pueda realizar su cometido fácilmente y con relativa seguridad.
- Equipo para el pesaje y medida del material asfáltico completamente suspendido de una balanza sin resortes, o bien de un dispositivo medidor; El recipiente deberá tener una guarnición con circulación de vapor o aceite, o estar calentado por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aperturas con largo no menor de las tres cuartas partes de la longitud del mezclador. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el periodo del mezclador con los agregados pétreos y relleno mineral haya empezado. La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendido entre un 10 y 20% de la capacidad del mezclador. Si se usa un dispositivo automático medidor de diseño aprobado deberá estar proyectado para asegurar que sea suministrada exactamente la cantidad de material bituminoso requerida. Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

La planta deberá estar equipada con un recuperador de finos (colector de polvo) de tipo ciclónico con el fin de eliminar el material fino recogido o retornado uniformemente a la mezcla en el elevador de los agregados calientes, de acuerdo a lo que la Fiscalización disponga.

### **Transporte de la mezcla bituminosa**

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

Cada camión deberá estar provisto de una lona cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte al camino. La lona deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y asegurarse a los costados y parte trasera del volquete durante el transporte de la mezcla.

### **Terminadora asfáltica**

La máquina de distribución y terminado debe operar sin guía. Será de propulsión propia y de tipo aprobado por la Fiscalización. No se permitirá el uso de una máquina de dispositivo mecánico anticuado o defectuoso. Tendrá mecanismos que permitirán que el espesor total de cada capa de mezcla sea colocado en el ancho mínimo de 2,50 m (dos metros con cincuenta) extensibles a 4,50 m (cuatro metros con cincuenta centímetros) y tendrá dispositivos de compensación para ajustar el espesor de la mezcla al que sea necesario colocar.

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

El enrasador tendrá dispositivos de movimiento horizontal y que operen por corte, amontonamiento u otra acción que sea efectiva para la mezcla que tengan la trabajabilidad adecuada y tal que se

obtenga una superficie terminada de textura uniforme. La velocidad de movimiento del enrasador será tal que produzca entre 10 y 20 oscilaciones por minuto. El movimiento transversal del mismo deberá ser ajustable entre 5 y 15 cm. El frente de los enrasadores y dispositivos de terminación estará provisto de tornillos ajustables en la punta entre secciones para permitir seguir las variaciones proyectadas del perfil transversal.

La terminadora contará con dispositivo nivelador de juntas para suavizar y ajustar todas las juntas longitudinales entre fajas adyacentes de carpeta de capas del mismo espesor. La terminadora estará equipada con un dispositivo de calentamiento del enrasador, el cual será usado cuando se inicie la jornada de labor con la máquina fría, o cuando sea necesario mantener una temperatura adecuada. La máquina distribuirá la mezcla bituminosa sin raspado de la superficie, la cual deberá quedar completamente lisa, con la sección transversal adecuada, libra de huecos, ondulación transversal u otras irregularidades. La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre 1 y 6 metros por minuto. Estará equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección y tendrá velocidades de transición hacia adelante y hacia atrás no inferior a 30 metros por minuto.

### **Aplanadoras mecánicas**

Serán de tres ruedas o tipo tándem. En el primer caso, las ruedas traseras tendrán un ancho comprendido entre 0,35 m y 0,50 m y el rodillo delantero 0,60 m y 1,20 m. En el segundo caso, los rodillos serán de un ancho no menor de 0,90 m ni mayor de 1,20 m. En cualquiera de los dos tipos, la presión por centímetro de ancho de la llanta estará comprendida entre 25 y 60 kilogramos. El comando de la aplanadora será adecuado en el sentido que el conductor pueda maniobrar en los arranques y detenciones con suavidad y llevar sin dificultad la máquina en línea recta.

La aplanadora estará provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma pérdida de combustible o lubricante. El empleo de rodillos tándem de tres ruedas será aceptado siempre que los mismos tengan la maniobrabilidad adecuada para las operaciones de compactación y cumplan con los requisitos de los rodillos tándem de dos ruedas, precedentemente especificados. El uso de rodillos vibrantes será permitido, debiendo la Fiscalización aprobar sus características y su velocidad y frecuencia de vibración durante las operaciones.

### **Rodillo neumático múltiple**

Será de dos ejes y con cinco ruedas como mínimo en el posterior y no menos de cuatro en el delantero dispuestas en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo (peso de 8 a 15 ton). La presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 3,50 kg/cm<sup>2</sup> (50 lbs/pulg<sup>2</sup>) y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 kg/cm<sup>2</sup> de ancho de la llanta de rodamiento.

### **Elementos varios**

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

## **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

### **Limpieza de la superficie imprimada**

Como tarea previa a la ejecución de la carpeta de concreto asfáltico se procederá barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

### **Ejecución de un riego de liga**

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un “riego de liga” sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, en las cantidades establecidas en la Sección 407. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

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

#### **Preparación de la mezcla bituminosa**

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

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155°C y 175°C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación, se introduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a quince (15) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total: esta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a treinta (30) segundos.

#### **Transporte de la mezcla bituminosa:**

Se llevará a cabo en camiones volcadores que cumplan con lo establecido en el Art. 15.11.06.2.

#### **Distribución de la mezcla**

La elaboración en planta y aplicación de la mezcla en pista se hará a una temperatura de 20°C en ascenso. No se podrá efectuar durante lluvias; si éstas caen de improviso, se esperará hasta que la superficie haya secado, siempre y cuando la temperatura de la mezcla se mantenga a la temperatura adecuada para su compactación, es decir. 100°C.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante (Art. 15.11.10).

La distribución se deberá realizar con acabadoras o terminadoras autopropulsadas, y no se permitirá la utilización de motoniveladoras para el efecto.

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

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

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzadas, etc., donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará.

La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, efectuado el corte vertical de los bordes se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga. Al empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción, se elevará la temperatura de aquellas con pisones de hierro previamente calentadas.

### **Cilindrado de la mezcla**

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

El rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente detrás de la terminadora, variando la presión de sus ruedas de menor a mayor, hasta que la superficie quede lisa. Detrás de él se compactará con la aplanadora mecánica, que cilindrará en forma longitudinal, del centro hacia los bordes y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tres por ciento) de la densidad máxima teórica o el 98% (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima de 75 golpes por cara.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

Atendiendo a la distancia de transporte de la mezcla, la compactación deberá realizarse en el menor tiempo posible y con la mejor temperatura, se exigirá dos (2) rodillos neumáticos en pista.

### **Habilitación al tránsito de la base y carpeta**

Terminadas las operaciones constructivas de la carpeta podrá ésta librarse al tránsito después de transcurrido un periodo de 24 horas de haberse finalizado aquellas; si se produjeran desprendimientos por el tránsito se volverá a cerrar temporariamente para hacer actuar nuevamente la aplanadora, aprovechando las horas de mayor calor.

### **LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL CLIMA**

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica se podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea de 20°C y en ascenso y no podrán ser ejecutados durante días lluviosos.

## **CONTROLES**

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

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

### **Muestras**

Agregados pétreos; siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada un mil (1.000) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral que la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

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

Mezcla bituminosa: de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, cada 130 (ciento treinta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

Capa compactada: Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada ochocientos (800) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán dos (2) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desea determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas especificaciones (Art. 15.11.07.6 y 15.11.09.2 d). Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

### **Ensayos**

a) Tamizados de los agregados: cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados en el Art. 6.11.03.4. Los ensayos se harán de acuerdo con el método AASHTO T27-70.

b) Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino: la muestra se ensayará según el procedimiento descrito en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de "Procedures for Testing Soils" (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1 % (uno por ciento) o menos.

c) Ensayo del índice de plasticidad: la fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz N° 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

d) Ataque a los sulfates: estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio IRAM1525, menor a 10%. Luego de ser sometido a cinco (5) ciclos de inmersión y secado no debe arrojar una pérdida de peso mayor al 10%.

e) Estabilidad de la roca basáltica, constatada por el ensayo de inmersión en Etilenglicol, durante treinta (30) días deben arrojar una pérdida de peso menor al 10%.

f) Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 25%.

g) Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad.

h) Ensayo de estabilidad Marshal; Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto en el Art. 15.11.09.1 será sometida al ensayo de Marshal a realizarse según la técnica descrita en la norma ASTM D 1559 - 71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto en el Art. 15.11.04.

## **CONDICIONES ADICIONALES PARA LA RECEPCIÓN**

### **Espesores y anchos**

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

### **Controlador de espesores**

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

### **Control de anchos**

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

### **Espesores y anchos defectuosos**

Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quién llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y al aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.

### **Sección transversal**

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

### **Lisura**

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

## **CONSERVACIÓN**

### **Definición**

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

### **Equipos y materiales**

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

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en metros cúbicos de capa de pavimento terminada y recibida de acuerdo con estas Especificaciones, cuyos volúmenes serán resultantes a la longitud ejecutada por el ancho y espesor marcados en los Planos y/o los indicados por la Fiscalización.

### **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagados al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 15.11 Carpeta de Concreto Asfáltico en Caliente.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, movilización de equipos, transporte de todos los materiales incluyendo transporte, de, la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, materiales, inclusive el relleno mineral (Filler), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado los ítems citados.

## **15.13 MAMPOSTERIA DE PIEDRA**

### **DESCRIPCIÓN**

Este ítem consistirá en la construcción de mampostería de piedra canteada en muros laterales, de contención, en los bordes del pavimento tipo empedrado y del pavimento rígido según las dimensiones que se indican en los Planos y/u según las Ordenes de la Fiscalización.

En los bordes del pavimento rígido se construirán los muros de piedra a nivel de base de suelo cemento o base de piedra triturada estabilizada granulométricamente, según se indican en los planos.

En los bordes del pavimento tipo empedrado se construirán los muros de piedra a nivel del este pavimento, según se indican en los planos.

La ejecución de la mampostería se efectuará incluyendo el suministro de todos los materiales necesarios para su construcción y la excavación, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones y dimensiones que se muestren en los Planos y las Órdenes de Trabajo.

### **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales.

En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

## **MATERIALES**

Los materiales a utilizarse en la ejecución de este trabajo deberán reunir las características siguientes:

### **Piedra**

La piedra será de buena calidad, densa, sana y dura, sin deficiencias que afecten su estructura, libre de vetas, grietas e incrustaciones cuya alteración pueda comprometer la estabilidad de la Obra.

#### Forma y tamaño:

A no ser que se hayan indicado otros tamaños en los planos, las piedras deberán tener espesores de no menos de 0,15 metros, anchos no menores a 1,5 veces su espesor y longitudes de no menos de 1,5 veces su ancho.

Las piedras tendrán forma adecuada y libre de depresiones y salientes que puedan debilitarla o impedir su asentamiento normal.

Deberá haber variedad en el tamaño de las piedras de fachada y como regla general, la cantidad de piedras de igual tamaño no deberá pasar del 10% del total.

Las piedras serán labradas a martillo para eliminar cualquier porción débil o delgada. Las superficies de asiento de las piedras de fachada estarán aproximadamente normales a las caras de las mismas.

### **Mortero**

El mortero para la mampostería estará compuesto por una (1) parte en volumen de cemento portland y tres (3) partes en volumen agregado fino y la suficiente cantidad de agua para preparar el mortero, de tal consistencia que pueda ser manejado fácilmente con una cuchara de albañil y adherirse a las piedras, sin escurrimientos.

El cemento portland deberá cumplir con la Norma Paraguay (N° 70), el agregado fino con la NP 193 y el agua con NP 69 del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización - INTN.

Se mezclará en seco el agregado fino y el cemento, hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando el mezclado hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada.

Se preparará el mortero solamente en las cantidades que se requieran para el uso inmediato. El mortero puede prepararse en máquinas mezcladoras o "a mano" en caja impermeable o sobre superficie impermeable y protegida del sol.

### **EQUIPO**

Las cuadrillas de albañiles estarán provistas de todas las herramientas y accesorios requeridos como ser: metros, niveles, plomadas, escuadras, etc. los cuales deberá comprobar su exactitud.

Cuando la envergadura de los trabajos requiera un abastecimiento apreciable y continuo de mortero, el Contratista indefectiblemente deberá disponer en la Obra de mezcladora mecánica.

---

## **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

### **Excavación**

Las zanjas o fosas para la cimentación de los muros o basamento de los mismos, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos o como fuese ordenado por la Fiscalización. Deberán tener las dimensiones suficientes para permitir la construcción de las obras indicadas.

Las dimensiones y cotas de fondos de cimentación indicadas en los Planos, se considerarán solamente aproximadas, y la Fiscalización puede ordenar, por escrito, los cambios de dimensiones o profundidades que pudiese considerar necesarios para asegurar una cimentación satisfactoria.

Una vez completada la excavación, se verificará las condiciones de la superficie de asiento, la que deberá ser aprobada y determinada su cota antes de iniciar cualquier trabajo de la estructura de cimentación.

### **Mampostería**

No se permitirá el relleno de la zanja de fundación por el sistema de "cascoteo" con lechada de cemento. Las piedras de mayor tamaño se asentarán sobre el mortero y se calzarán con fragmentos menores.

La base deberá ser firme y perpendicular a la cara del muro. Cuando el muro se coloque sobre un cimiento de mampostería, esta será limpiada y mojada completamente, antes de esparcir el mortero sobre el asiento.

Las caras destinadas a ser superficies de asiento deberán labrarse hasta hacerlas planas, quitándoles todo filo o punta que dificulte su colocación y limpiándolas de todo material adherido y mojarse completamente.

Las piedras deberán colocarse con su dimensión más larga en sentido horizontal sobre lechos de mortero, evitándose el exceso de su acuíñamiento con fragmentos.

Se deberán manejar de manera que no se muevan o descalcen las piedras ya asentadas.

Se tendrá cuidado de no acumular en una misma área del paramento, piedras pequeñas o de dimensiones uniformes.

No se tolerará que las juntas formen una línea continua de abajo hacia arriba.

Las esquinas de los muros se formarán con las piedras más grandes que posean dos caras aceptablemente lisas que se ajusten al ángulo de ambos paramentos.

En el paramento exterior o "visto", se tendrá especial cuidado, tanto en la elección de las piedras como en su colocación, a fin de obtener una superficie aceptablemente uniforme que siga el diseño de las estructuras.

Las juntas horizontales no tendrán un espesor superior a 3 cm. el mismo, que se deberá conservar en las juntas verticales. Si fuere necesario rellenar juntas de mayor dimensión de la citada, se permitirá el empleo de piedra de dimensiones adecuadas en las cantidades indispensables.

### **Curado**

Los muros deberán protegerse satisfactoriamente del sol y deberán mantenga húmedas por lo menos 3 días después de su terminación.

## **CONTROL TECNOLÓGICO**

### **Requisitos para la aceptación**

Todo daño en los muros será reparado convenientemente y aprobado antes de la recepción.

### **Tolerancia**

Para la aceptación de muros de mampostería de piedra, las estructuras deberán ajustarse a las dimensiones indicadas en los planos, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- 0,02 m (2 cm.) en más o en menos para las dimensiones longitudinales y transversales.
- 0,01 m (1 cm.) en más o en menos para los niveles de asiento de la superestructura de puentes o alcantarillas.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

El volumen por el cual se pagará, será el número de metros cúbicos de mampostería de piedra totalmente colocada y aceptada (largo x ancho x profundidad). Al calcular el volumen para el pago, las medidas serán aquellas que se indican en los planos o las ordenadas por escrito por la Fiscalización.

### **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas a los precios de Contrato correspondiente al Ítem "Mampostería de Piedra".

Estos precios y su pago correspondiente, significarán la compensación total por el suministro de todos los materiales, la excavación y relleno para su terminación, la planta de trabajo, equipos, mano de obra, servicios, supervisión y otros incidentales para dar por completados los trabajos abarcados por este Ítem.

## **15.14 CUNETA REVESTIDA DE HORMIGON**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la construcción de cunetas revestidas de hormigón, de acuerdo a las dimensiones señaladas en los planos, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuren en los planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

### **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con esta Sección.

### **MATERIALES**

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación.

El hormigón a emplear será fck =150 Kg/cm<sup>2</sup> y deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Sección "Hormigón Estructural".

Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos AASHTOM-173.

## **EJECUCIÓN**

La base de asiento de la cuneta compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los planos. Todo el material inestable deberá ser retirado y dispuesto en la forma que indique la Fiscalización.

Las cunetas revestidas de hormigón deberán ser hormigonadas "in situ" en segmentos de 3,00m de longitud con el empleo de encofrados laterales. Las juntas deberán ser rellenadas con el material apropiado. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado y curado por lo menos durante 7 días mediante algún sistema aprobado por la fiscalización. La cuneta debe ser paralela, en planta y en perfil, al eje de la calzada.

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La cantidad de cunetas revestidas de hormigón será medida en metros lineales, según la longitud medida a lo largo del eje de la cuneta.

## **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario contractual del Ítem "Cuneta Revestida de Hormigón."

Los precios y pagos serán la compensación total por excavaciones, relleno, preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

## **15.15 SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

### **DESCRIPCIÓN**

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

De no especificarse aquí otra cosa, los trabajos abarcados en esta sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras. Edición 1971, las Normas ABNT NBR 13.275 y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos y en estas Especificaciones.

### **TIPOS DE SEÑALES**

Las señales previstas en esta Sección serán las siguientes:

#### Señales preventivas:

Forma: Deberán tener forma cuadrada y colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0.75 m.

Color. En lo relativo al color, en adelante se hará referencia a los patrones de colores del "Manual Interamericano". El fondo será amarillo reflectante tipo PR color N° 1 color número 13.538 y el símbolo y orla serán de color negro.

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras".

#### Señales de Reglamentación:

Forma: los tableros de las señales de reglamentación tendrán forma rectangular. 0,75 x 1,00, con su mayor dimensión en sentido vertical.

Color. Fondo blanco, círculo rojo reflectante tipo PR color N° 2, color N° 11.105, símbolo negro, letras negras, y orla de color negro. Cuando estas, señales indiquen prohibición, el anillo llevará una franja diametral del mismo ancho y color que el anillo, inclinada a 45° y siempre bajando desde la izquierda hacia la derecha. Las excepciones estarán dadas por la señal de "PARE" que tendrá la forma de un octógono regular 0,80 x 0,80, cuyo color será de fondo rojo reflectante con letras blancas y orla blanca; y la señal "CEDA EL PASO" que tendrá la forma de un triángulo equilátero, altura h: 1,00, con vértice hacia abajo y cuyo color será de fondo blanco reflectante con orla color rojo reflectante y letras color negro.

#### Señales informativas:

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

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

- Señales de servicio: Se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puesto de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc. Medidas: 0,60 x 1,00

- Señales de información general: Se utilizarán para identificar lugares, ríos, puentes, poblaciones, nombre de calles, sentidos de tránsito, etc.

#### FORMA:

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

#### COLORES:

Las señales informativas deben ser, en general, de fondo verde reflectante con orla, leyenda, flechas y números en blanco.

Las señales de servicios tendrán fondo azul reflectante PR color N° 3 color N° 15.090, símbolo negro, dentro de un cuadrado blanco. Cuando la señal lleve la distancia o flecha en la parte inferior, éstas serán blancas sobre fondo azul, en cuyo caso el cuadro blanco irá desplazado hacia la parte superior.

#### DIMENSIÓN:

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

#### **Señales educativas:**

Tendrán características similares a las del grupo c. Informativas. Color: fondo blanco y letras negras. Medidas: 1,00 x 2,00.

### **Señales medioambientales**

Tendrán características similares a las del grupo c. Informativas. Color: fondo azul y letras blancas. Medidas: 1,00x2,00.

## **MATERIALES**

### **Parante**

Perfiles y fijaciones metálicos de acero galvanizado al fuego, sección C, (perímetro: 11 mm, 7mm, 2x2 mm) y espesor; 2 mm.

Sistema de sujeción a las placas deben ser sin perforación de éstas.

### **Tableros**

El tablero de los carteles especificados en esta sección será de chapas planas de poliéster reforzado con fibra de vidrio de laminación continua, con un espesor de 2 mm con cantos redondos, comúnmente utilizadas para señalización. Deberá ser resistente, liviana, buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán sujetas sin perforar y tendrán cantos redondeados de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

El Contratista deberá acompañar un certificado de fábrica que indique el porcentaje de las aleaciones (composición química nominal) y las propiedades mecánicas típicas del material (resistencia a la tracción, resistencia al aplastamiento, límite de fluencia, dureza y módulo de elasticidad), y debe cumplir con la Norma ABNT NBR 13.275.

### **Lamina reflectante**

Los tableros llevarán adheridas láminas reflectantes autoadhesivas. Grado técnico de ingeniería, serie 3200, del tipo "Scotchlite" Brand Reflective Sheeting U.S.A similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

- Amarillo: 3271
- Blanco: 3270
- Verde: 3277
- Rojo: 3272
- Azul: 3275

El Contratista presentará un certificado referente a la calidad de las láminas que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización de la señalización de camino durante los últimos años. Igualmente, el Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaños de 0,20 x 0,30 m (aproximado).

### **Símbolos y leyendas:**

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

---

## **EJECUCIÓN**

### **Confección de las señales**

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

### **Aplicación de las láminas reflectantes**

Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema de rodillo aplicador y según especificaciones y normas del fabricante.

### **Pernos**

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

### **Ubicación longitudinal**

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

### **Distancia lateral y altura**

La distancia lateral y la altura de las señales con relación al pavimento estarán conforme a lo especificado en el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras para cada caso de señales.

### **Angulo de colocación**

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

### **Colocación de las señales**

Los parantes de las señales deberán asentarse en excavaciones practicadas en los lugares y distancias indicados en los Planos u Órdenes de Trabajo y una vez conseguida su verticalidad y correcta presentación del tablero, el material de relleno será debidamente compactado con pisones manuales o mecánicos hasta que la señal quede perfectamente afirmada. Se podrá utilizar en forma combinada capas de suelo y de hormigón pobre.

Los parantes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas del mismo material sólidamente fijadas al mismo en la parte inferior a ser enterrada.

### **Identificación**

Parante: En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DV -MOPC en sentido vertical, nítidamente inscrita.

Tablero: En la parte posterior de las placas deben estar impresos con material reflectivo: "MATERIAL NO METÁLICO" CONTRATANTE: DV - MOPC CONTRATISTA: NÚMERO DE LOTE: MES Y AÑO DE FABRICACIÓN:

## **CONSERVACIÓN**

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

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición será realizada por la determinación de los metros cuadrados de señales colocadas y aceptadas, efectuadas al tablero en sus medidas de largo por ancho.

## **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario contractual correspondientes al ítem "Señalización vertical".

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

## **15.16 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta Sección se refiere a la demarcación de pavimento con los productos que se indican en la presente Especificación Técnica. Se definen los siguientes criterios a ser adoptados para la demarcación de líneas y figuras en los pavimentos;

- Las líneas intermitentes o continuas en el eje central serán de color amarillo. El ancho de las líneas intermitentes del eje central será de 15cm y en el caso de las líneas continuas doble o líneas continuas con otra intermitente en el eje central, el ancho será de 10cm. Las líneas en las zonas de sobrepaso permitido se pintarán en franjas de 4.50m de longitud con espacios de 7.50m entre franjas y en las zonas de sobrepaso prohibido se pintarán dos franjas paralelas color amarillo de 0,10m de ancho con una separación de 0,10m entre franjas.

- La franja adyacente a la vía y/o vías desde las cuales está prohibido el sobrepaso será continua; la franja adyacente a la vía o vías desde las cuales se permite el sobrepaso se pintarán en segmentos de 4,50m con espacios de 4,50m entre segmentos.

- La marcación de los bordes externos del pavimento será ejecutada con una línea continua de 0,1 m de ancho, color blanco, a 0,1 m del borde de calzada, medida desde el eje de la pintura.

Esta Sección establece las características que deben reunir los materiales y equipos a utilizar, define los criterios para evaluar el nivel de calidad de las demarcaciones y establece las condiciones de ejecución de las obras, incluido el control de calidad en todas sus fases.

El carácter retrorreflectante de la demarcación se conseguirá mediante la incorporación de microesferas de vidrio por medio de algunos de los siguientes métodos:

- Durante el proceso de fabricación (sólo para termoplásticos), conjuntamente con un sembrado;

- Incorporado al material previo a su aplicación (premezclado), conjuntamente con un sembrado; o

- Durante su aplicación (sembrado).

## **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

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

## MATERIALES

### Pinturas.

Por pintura se entiende un compuesto líquido pigmentado que se convierte en una película sólida después de su aplicación en capa fina sobre el pavimento. Las pinturas serán sintéticas con bases acrílicas del tipo reflectante y con microesferas incorporadas para la retroreflección y deberán cumplir con los requisitos de la U.S. Federal Specifications TT-P-115, Tipo IIf o TT-P-87. El Contratista presentará a la Fiscalización, con la debida anticipación, muestras de pintura y un certificado de origen referente a su calidad que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la marcación de pavimentos.

Los requisitos básicos para la aceptación de las pinturas deberán contemplar los parámetros de control referentes a: color, resistencia, factor de luminancia, tiempo de secado, envejecimiento artificial, adherencia y poder de cobertura, los cuales deberán ser indicados por el proveedor en su Certificado de Calidad correspondiente.

### Microesferas de vidrio.

Son pequeños elementos catadióptricos que, unidos al producto, permiten que la demarcación sea visible cuando es iluminada por las luces del vehículo. Serán de vidrio transparente, sin color apreciable y perfectamente esféricas. Las microesferas de vidrio que se empleen en las demarcaciones deberán cumplir los requisitos establecidos en las Especificaciones ASTDM-D 214 o con los requerimientos de FSSTT-B-1325 Tipo I. La proporción estimada es de 4,0 kg de microesferas de vidrio por cada 9.0 litros de pintura.

**TABLA 18.1 GRANULOMETRÍAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO**

MALLA N°	ABERTURA (mic)	I (%)	II (%)	III (%)
20	850		100	98-100
30	600		80-100	75-95
40	425	100		
50	300	90-100	20-50	9-35
70	212			
80	180			
100	150	10-55		
140	106		0-10	0-5
200	75	0-10	0-2	
230	63			

### PORCENTAJE QUE PASA

Nota:

**Banda I:** Para incorporar en pinturas previo a su aplicación.

**Banda II:** Par incorporar en el material termoplástico o sembrar en pinturas y plásticos en frío.

**Banda III:** Para sembrar en Termoplásticos.

Eventualmente, se podrá aceptar microesferas de vidrio de granulometría diferente, propuesta previamente por el Contratista y aceptada por la Fiscalización, a fin de mejorar la retrorreflectancia inicial y residual, sin desmero de su adherencia y durabilidad de la marca.

---

## **PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

### **Equipos.**

Los equipos a utilizar en la confección de las demarcaciones de pavimento, dependerán de la clase de material a emplear y del tipo de vía a señalar. A fin de asegurar una demarcación homogénea y de las dimensiones estipuladas en el Proyecto, se deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Ser autopulsado;
- Contar con un mecanismo automático de agitación incorporado;
- - Contar con un mecanismo automático de control de dosis de aplicación;
- - Disponer de un sistema independiente de aplicación del producto y microesferas;
- - Contar con un dispositivo de control automático de espaciamiento y ancho de línea; y
- Contar con un dispositivo de control de velocidad.

### **Ejecución.**

La ejecución de obras de señalización horizontal, implica la fabricación en sitio de las demarcaciones de pavimento, mediante el empleo de los equipos, materiales y métodos, previamente seleccionados, autorizados por la Fiscalización. Para lograr este fin el Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

### **Informe de Programa de Trabajo**

El Contratista deberá presentar previo a la iniciación del trabajo un informe que indique detalladamente su programa a seguir en la ejecución de éste, incluyendo los siguientes puntos:

- Fecha de entrega de la totalidad o parcialidad de los materiales;
- Lugar de almacenamiento de estos; y
- Fecha de aplicación de los materiales.

### **Señalización y Seguridad de las Obras.**

Antes de iniciarse la ejecución de la obra, se deberán establecer las medidas de seguridad y señalización para protección del tránsito, personal, materiales y equipos durante el período de ejecución, y de las demarcaciones de pavimento recién aplicadas durante el período de secado, las que deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

### **Preparación de la Superficie de Aplicación.**

Antes de proceder a la aplicación de la demarcación, se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza superficial para eliminar aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad de la demarcación.

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

La demarcación que se aplique deberá ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, deberá efectuarse algún tratamiento superficial tal como eliminación de la demarcación existente, aplicación de una imprimación u otro que asegure que el pavimento no sufra daño alguno.

### **Premarcado.**

Previo a la aplicación de las demarcaciones, el Contratista efectuará un replanteo de ellas, que garantice una perfecta terminación. Para ello se colocarán en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, círculos de no más de 30mm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a cinco metros en curva y diez metros en recta. En casos especiales en que se requiera mayor precisión se utilizarán premarcados cada 50cm.

### **Limitaciones Climáticas.**

La aplicación no podrá efectuarse si el pavimento se encuentra húmedo, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, ni tampoco cuando la velocidad del viento supere los 25km/h.

### **Aplicación**

Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas. Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme.

Antes de su aplicación la pintura debe ser preparada de acuerdo a las especificaciones del fabricante de origen, sin el agregado de solventes aprestos o secativos.

La aplicación de cualquier pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o lo que disponga la Fiscalización.

La pintura se aplicará únicamente sobre superficie perfectamente seca y solo sí, en la opinión de la Fiscalización, las condiciones de tiempo reinante son favorables.

La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador para rayado, de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la Fiscalización. Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.

Las marcaciones serán debidamente protegidas hasta tanto la pintura esté completamente seca. El Contratista será responsable de este cuidado, disponiendo lo necesario, tales como barricadas, señales, abanderados, para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u oscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.

### **Control Diario de Obra.**

El Contratista deberá llevar diariamente un control de ejecución, en el que figure a) menos la siguiente información:

- Tipo y cantidad de materiales consumidos;
- Tipo de demarcación;
- Dimensiones de la demarcación;
- Fecha y hora de aplicación;
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y final de la jornada; y
- Cantidad de metros cuadrados (m<sup>2</sup>) o metros lineales (m) aplicados.

### **Control de Calidad.**

El control de las obras de señalización incluirá la verificación de la calidad de los materiales almacenados y en proceso de aplicación, de las dosificaciones establecidas y de las demarcaciones

terminadas. La Fiscalización deberá aprobar los materiales, previo y durante su aplicación, dependiendo de los resultados de análisis de laboratorio.

#### Control de Recepción de los Materiales

Se tomarán una o más muestras de cada partida llegada a Obra y además durante su aplicación, y se ensayarán para verificar el cumplimiento de los requisitos básicos y de uniformidad establecidos. En el caso del muestreo durante la aplicación, las muestras de material, exceptuando las microesferas de vidrio, se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. Las microesferas de vidrio se muestrearán por medio de un cuarteo extraído de un envase cerrado.

#### Control de Aplicación.

Durante la aplicación se verificarán las dosis colocadas de los materiales, las dimensiones y espaciamientos de la demarcación, y las condiciones climáticas observadas durante la aplicación.

El control de las dosis de los materiales aplicados se determinará por diferencia de peso de placas metálicas previamente taradas, colocadas sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará el equipo aplicador.

### **CONTROL DE RECEPCIÓN DE DEMARCACIONES TERMINADAS**

La demarcación terminada se aceptará si se cumplen los requisitos establecidos. De preferencia estos controles se efectuarán en sitio, pudiendo la Fiscalización autorizar la recepción de algunos parámetros especificados mediante ensayos de laboratorio de las muestras enviadas de faena.

La ubicación de la demarcación terminada deberá ajustarse a la establecida en el Proyecto.

En caso de incumplimiento de alguno de los requisitos, el tramo afectado deberá ser demarcado nuevamente, previa remoción de la demarcación original mediante un método propuesto por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

### **MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Durante la ejecución de las obras, el Contratista tomará todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, peatones y del personal de faenas.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

Las cantidades de marcación de pavimento por las cuales se efectuará el pago será la determinación en metros cuadrados de franjas efectivamente pintadas y recibidas, determinadas multiplicando el ancho de la franja por la longitud real pintada excluyéndose de este cómputo los espacios entre franjas, de acuerdo con los Planos y Especificaciones y/o Instrucciones de la Fiscalización.

### **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Señalización Horizontal".

Este precio y pago serán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipos, transporte, servicios, supervisión, imprevisto y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por terminado el ítem de trabajo descrito en esta sección, incluyendo la mano de obra, provisión de los materiales, equipos, herramientas, transporte e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

---

## **SEÑALIZACIÓN PARA SEGURIDAD DE OBRA**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todas las señales requeridas, suficientes para mantener la seguridad vial durante la construcción de todos los ítems de obra, tanto para el tránsito de vehículos propios de la obra como el tránsito local.

Será exclusiva responsabilidad del contratista la señalización durante la ejecución de las obras, teniendo en cuenta que la construcción de estas obras afecta al tránsito.

### **TIPOS DE SEÑALIZACIÓN**

Las señales previstas en esta Sección, como mínimo, serán las siguientes:

#### Señalización Vertical, Carteles de obra

- Material: Los carteles serán de madera. Los mismos estarán colocados con parantes de madera o de caños metálicos, plantados en el suelo de tal manera a que los mismos no sean objeto de caídas frecuentes.
- Forma: Deberán tener forma cuadrada o rectangular, cuyas dimensiones se deberán ajustar a las leyendas, en cada caso.
- Color. Serán pintadas en color amarillo de fondo, con letras color negro.

Los carteles deberán colocarse en lugares visibles, en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán determinadas conjuntamente en sitio de obra, entre el contratista y la fiscalización.

#### Señalización con balizas

Se fabricarán con tambores pintados en color amarillo y negro, dentro del cual se colocarán dispositivos de balizas para señalización nocturna. Estas balizas se colocarán en los lugares donde existen desniveles (excavaciones laterales o excavaciones para alcantarillas), en los lugares para desvíos.

Las balizas también pueden ser con iluminación eléctrica, alimentada por motores generadores.

La cantidad, distancias y otros parámetros para la colocación de estas balizas serán determinadas por la fiscalización en sitio de obra.

#### Señalización con cintas

En los lugares de acceso restringido y peligroso, se colocarán cintas de seguridad, en longitud, altura y disposición determinadas por la fiscalización. Se deberán colocarlos preferentemente alrededor de excavaciones y descalces de banquetas.

### **EJECUCIÓN**

La ejecución de la Señalización de Seguridad de Obra se realizará, en todos los casos, previo al inicio del ítem de trabajo que requerirá de la misma. Previa verificación realizada por la fiscalización se autorizará el inicio de los trabajos.

### **CONSERVACIÓN**

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales de seguridad de obra colocadas. Para el retiro de las mismas solicitará la autorización de la fiscalización.

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

No se efectuará la medición de la Señalización de Seguridad de Obra, pues se considerará subsidiario a la ejecución de todos los Ítems de obra. La fiscalización exigirá su utilización en forma obligatoria. No se realizará pago alguno por estos trabajos, en forma directa.

## **15.19 PÓRTICO PARA SEÑALIZACIÓN**

### **DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere a la provisión de todos los materiales y mano de obra necesarios para la colocación de pórticos metálicos destinados a fijar por él, placas de señalización, en la cantidad y lugares indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, de acuerdo con estas Especificaciones y Órdenes de Trabajo.

Se colocarán dos (2) pórticos de señalización vertical para el Puesto de Peaje.

En las placas estarán indicadas:

Las obligaciones, limitaciones, prohibiciones o restricciones del uso de la vía.

Direcciones de puntos de interés, de manera a auxiliar a los conductores en sus desplazamientos, aumentar la seguridad y mantener el flujo de tránsito en orden.

Para la cartelería rige para este ítem, todo lo especificado en la Sección “Señalización Vertical”, de estas Especificaciones.

### **PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE**

A efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas de la Fiscalización que tengan relación con esta Sección.

### **EJECUCIÓN**

Para la ejecución de los pórticos las etapas básicas son las siguientes:

- Ejecución de la fundación: comprende la limpieza del terreno, la instalación de los encofrados, colocación de los tornillos de espera, humedecimiento del encofrado y lanzamiento y vibrado del hormigón de las bases, que serán los bloques indicados en el plano o el tipo de fundación indicado a criterio de la Fiscalización.

Deberán ser respetadas las dimensiones que se indican.

- Fijación de las columnas: una vez hormigonados y curados los bloques de fundación se procederá a la colocación y fijación de las columnas metálicas. Esta operación será efectuada mediante los tornillos de espera de acuerdo al proyecto y deberá permitir la correcta posición de las columnas y su perfecta estabilidad.
- Montaje de placas y reticulados: las placas (carteles) serán montadas en el reticulado por medio de tornillos. El izado del conjunto se hará con auxilio de guinches de manera a permitir la fijación de los extremos de los reticulados a las respectivas columnas de sustentación. Las

---

uniones de las diferentes partes de esta estructura se harán por medio de soldaduras, chapas, planchuelas de hierro y bulones galvanizados.

## **MATERIALES:**

### **Fundación:**

El hormigón utilizado para soporte será ejecutado de acuerdo con lo especificado en la “Hormigón Estructural”, para Fck 180 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **Elementos estructurales:**

Los pórticos serán metálicos; tubos de Hierro Galvanizado con diámetros de 6” y 4”, utilizados en donde se indica en el proyecto y el reticulado será armado con perfiles “U” laminados, cortados y soldados.

### **Carteles y Accesorios de Fijación:**

Los carteles serán de del material indicado en la Sección Señalización Vertical, en el apartado 03.2 Tableros y en el apartado 03.3 Lámina reflectante.

## **EQUIPOS:**

Todos los equipos deberán ser inspeccionados por la Fiscalización, debiendo recibir las aprobaciones correspondientes.

Deberán ser del tipo, tamaño y cantidad que sean necesarios para la satisfactoria ejecución del servicio. El equipo básico estará compuesto por:

Herramientas manuales, como palas, azadas, pisones, cortador de hierro, llaves de torque, perforadoras, etc.

Nivel y plomada. Aparato de soldadura. Camión equipado con guinche.

Otros equipos que fueran necesarios.

## **CONTROL**

### **Control Tecnológico:**

Todos los materiales utilizados en la ejecución de los servicios deberán satisfacer las condiciones establecidas en estas Especificaciones.

### **Control Geométrico y de Acabado:**

El control de las condiciones de implantación y acabado de este dispositivo será efectuado por la fiscalización mediante observaciones visuales.

### **Aceptación:**

La aceptación de los materiales empleados será efectuada por medio de la comprobación de la calidad a través de certificados de los fabricantes y/o laboratorio idóneo.

Los servicios serán considerados como aceptados, desde el punto de vista del control geométrico y del acabado, si las diferencias que se puedan encontrar en las medidas de las dimensiones y posicionamiento del dispositivo no difieran en más del 10% de las del proyecto.

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

El ítem Pórticos será medido por la determinación del número de unidades completas e instaladas. Los carteles no serán medidos en este ítem, pues serán pagados de acuerdo al ítem "Señalización Vertical".

## **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Pórtico para Señalización".

Este precio y pago serán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipos, transporte, servicios, supervisión, imprevisto y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por terminado el ítem de trabajo descrito en esta sección, incluyendo la mano de obra, provisión de los materiales, equipos, herramientas, transporte e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

## **15.20 TACHAS REFLECTANTES**

### **DESCRIPCIÓN**

Son marcadores previstos para posibilitar la visibilidad nocturna y diurna de isletas y separadores de distribuidores de tránsito a nivel; consisten en tachas retro- reflejantes de color amarillo, rojo o blanco, con pernos para la fijación. Son generalmente de forma piramidal truncada, de manera tal que permita contener dos caras retro-reflectoras (bidireccional).

El material de las tachas se trata de Dolomita con mezcla de resina sintético y endurecedor, que provee máxima resistencia al impacto y exposición a la intemperie. El elemento retro-reflejante, deberá producir reflejancia húmeda y visibilidad nocturna.

Las tachas serán colocadas directamente, en los lugares indicados en los planos o indicados por la fiscalización, sobre la parte superior del pavimento, con adhesivos epóxicos disponibles comercialmente.

### **REFLEJANCIA**

Las tachas deben tener valores iniciales mínimos de retro-reflejancia al ser medidos de acuerdo a la Norma ASTM E.809. La cantidad fotométrica a ser medida es el coeficiente de intensidad luminosa retro-reflejado (R) expresado como milicandelas por lux (cd.lx-1); una candela por lux es igual a 10,76 candelas por pie-candela.

### **RESISTENCIA AL IMPACTO**

Las tachas no deben demostrar quebrantamiento o rompimiento al ser probadas de acuerdo a la norma ASTM D2444 Tup (martinete) A. utilizando un peso de 1.000 gramos desde una altura de 1 metro colocado sobre la tacha.

### **ANGULO DE CARA**

El ángulo formado por la superficie de la tacha y la base de asiento es de  $30^\circ \pm 2^\circ$ .

### **VIDA ÚTIL DE FUNCIONAMIENTO**

La vida útil dependerá de las condiciones atmosféricas en el momento de la aplicación, el método de aplicación y la adherencia del adhesivo. El Contratista deberá realizar muestras, conformadas por la fiscalización, antes de hacer aplicaciones a gran escala.

## **ALMACENAMIENTO**

Las tachas deben almacenarse en un área seca y fría, interior, libre de contaminantes los que pueden afectar su funcionamiento.

## **REQUISITOS DE LOS ADHESIVOS EPOXICOS DE CURADO NORMAL:**

Un adhesivo epóxico apropiadamente mezclado debe exhibir las siguientes características de los componentes combinados:

- Tiempo de gelatinado: 7 a 13 minutos
- Resistencia de la unión al concreto
  - o Tiempo para lograr no menos de 14 Kg/cm<sup>2</sup> a 25 °C: 180 minutos (3 horas)
- Esfuerzo cortante
  - o 24 horas a 25 X 154 Kg/cm<sup>2</sup> a 25 X
  - o 24 horas a 25°C más remojado con agua 105 Kg/cm<sup>2</sup> a 25 °C

## **ADHESIVOS EPÓXICOS DE CURADO RÁPIDO**

La experiencia demuestra que las tachas son compatibles con los sistemas de adhesivos epóxicos de curado rápido, debiendo en caso de utilizarlos seguir las instrucciones del fabricante, previo efectuada las pruebas correspondientes en las muestras de referencia indicadas, para determinar sus propiedades.

## **PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN**

- Colocación: La colocación solo debe realizarse en días secos.
- Pre-demarcación: Deberá ser efectuada una pre-demarcación antes de la fijación de las piezas al pavimento para que pueda tener un alineamiento y posicionamiento correcto de las piezas.
- Limpieza: Es absolutamente necesario efectuar una limpieza con escoba de acero, detergente o de preferencia, aire comprimido. Para el pagado de la pieza en pistas de asfalto o concreto, las mismas deben ser libres de residuos (polvo, arena, etc.) y de manchas de aceite.
- Perforación: El perforado deberá ser hecho por broca de taladro. El diámetro de la perforación obedecerá al diámetro del perno de fijación de la pieza a ser colocada. La profundidad de la perforación debe ser igual al largo del perno de fijación, más un centímetro, como mínimo.
- Pegado: Sobre el pavimento asfáltico después de la limpieza del lugar de instalación de la pieza, llenar la perforación con el pegamento. Los vacíos debajo de la pieza, si existiera, deberán también ser llenados con el pegamento, y enseguida la pieza debe ser aplicada al pavimento. En hipótesis el pegamento puede cubrir los elementos reflectivos. El exceso de pegamento debe ser retirado con una espátula, para evitar que se adhiera suciedad. Después de pegada la pieza al lugar- predefinido, la pieza debe ser presionada contra el suelo forzando de esta forma una adherencia por igual a la superficie del pavimento y permitiendo una nivelación de la pieza. La liberación del tráfico después de la aplicación varía entre 20 a 60 minutos, dependiendo de las condiciones climáticas. El consumo de material de pegamento será de: 100 gramos/pieza (Tacha).

## **ESPACIAMIENTO**

Cuando son aplicadas en líneas interrumpidas, debe haber una pieza en el intervalo no pintado, aplicado en el eje de la línea, a igual distancia de las líneas, en razón de una pieza cada 12 metros, si es en zona de sobrepaso permitido, o de una pieza cada 9 metros, si es en zona de sobrepaso

prohibido. En el caso de líneas de borde continuos, las piezas deben ser aplicadas en paralelo, del lado externo de la línea, en razón de una pieza cada 16 metros, si es en recta, o de una pieza cada 8 metros, si es en curva. La pieza debe quedar separada 3 cm. a 5 cm. de la línea para permitir futuros repintados sin perjuicio del elemento reflectivo.

## **DIMENSIONES**

Las dimensiones de las tachas serán de acuerdo a lo siguiente:

### Para la traza:

Altura: 20 mm  $\pm$  1 mm.

Ancho: 91 mm  $\pm$  2 mm.

Largo: 111 mm  $\pm$  1 mm.

### En las intersecciones

Altura: 45 mm  $\pm$  5 mm.

Ancho: 150 mm  $\pm$  5 mm.

Largo: 250 mm  $\pm$  5 mm.

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

Las cantidades de marcadores retroreflectantes (tachas), por los cuales se efectuará el pago, serán medidos por unidad, por la cantidad total colocadas, de acuerdo a estas especificaciones y/o las instrucciones de la Fiscalización.

## **FORMA DE PAGO:**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y se pagarán al precio contractual correspondiente, de acuerdo al Ítem "Tacha Reflectante Bidireccional".

Los precios y pagos serán la compensación total por el trabajo descrito en esta Sección, incluyendo la mano de obra, provisión y colocación de los materiales, equipos, herramientas, supervisión, transporte y los imprevistos necesarios para dar por completado el Ítem.

## **15.21 VALLADO DE SEGURIDAD CON TEJIDO DE ALAMBRE**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la construcción de un vallado de seguridad, en los puestos de peajes. Será construido con postes de H°A°, cada 5,00 m y con tejido de alambre de 1,80 m de altura, según se detalle indicado en los planos. La implantación de la alambrada será en los puestos de peajes y en el área de estacionamiento de los puestos de peajes.

### **MATERIALES**

#### **Postes de hormigón armado**

La longitud de los postes de H°A° será de 2,60 metros, empotrado en el suelo 0,80 metros, excepto en los postes de arranques y remates, que serán empotrados en una longitud de 1,20m. Los postes serán rectos, de sección cuadrada de 0,10m X 0,10m.

Los postes de arranques, remates y los de portón tendrán las mismas características antes citadas, pero sus secciones serán de 0,20m x 0,20m, siendo la longitud de los postes no menor que 3,00m.

Los postes serán fabricados con hormigón  $F_{ck} = 150 \text{ Kg/cm}^2$ , con cuatro varillas de 6mm y con estribos de 4mm cada 0,20m.

### **Tejido de alambre**

Estos materiales estarán de acuerdo a los requisitos exigidos en las siguientes especificaciones;

### **Alambre liso**

Serán tipo acerado galvanizado, ovalado, N° 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce N° 14.

## **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

El contratista efectuará la marcación de la alineación del vallado de seguridad, por topografía, la que será aprobada por la fiscalización. Primeramente, se realizará la limpieza, en un ancho total de tres (3) metros, si es necesario. Posteriormente se marcará los lugares de excavación para la colocación de cada poste.

Los postes se asentarán en los hoyos previamente cavados, de 0,40m x 0,40m, y el relleno posterior para la compactación será con mezcla de suelo-cemento al 3%, afirmado adecuadamente en capas sucesivas. La hilera de postes afirmado deberá presentar un alineamiento correcto y con sus cabezas formarán una línea continua.

Los postes serán colocados a una profundidad mínima de 0.80 metros, siendo la distancia entre los mismos de 5,00 metros.

Los orificios deberán ubicarse en el centro de la sección del poste y distanciados entre si según indiquen los planos, los alambres deberán ser fijados a los postes de  $H^\circ A^\circ$ , con alambres de atar que estarán alojados en los orificios.

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La alambrada será medida por el área de tejido de alambre, expresado en metros cuadrados de ejecución concluida de acuerdo con estas Especificaciones, medida entre los extremos de los postes de cada línea continua de la alambrada, por la altura del tejido de alambre.

## **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Vallado de Seguridad con tejido de alambre". Este precio y pago significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, todos los materiales, herramientas, transporte/ servicios, mantenimiento y conservación hasta la recepción final de la obra, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a, dar por completado el Ítem.

## **15.22 REVESTIMIENTO VEGETAL CON TEPES**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo se refiere a la ejecución del revestimiento con tepes de taludes y contrataludes, y otros lugares aprobados por la Fiscalización, para evitar la erosión.

También se utilizará el revestimiento vegetal con tepes en áreas de jardinería.

Se efectuará en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, con estas especificaciones y con las órdenes de la Fiscalización.

### **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones dadas por la Fiscalización, previo al inicio de los trabajos relativos a este ítem y que guarden relación con este párrafo.

### **MATERIAL**

Tepes: Se extraerán de la capa superficial del terreno, donde el mismo se encuentre cubierto por la vegetación herbácea natural formando un césped bajo, denso y continuo.

Los tepes tendrán espesor uniforme, no menor de 0,08m y serán de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su transporte y colocación en los lugares establecidos en el plano y de conformidad con estas especificaciones.

### **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

Se iniciará la colocación de los tepes cuando la superficie a cubrir se halle debidamente recubierta con suelo vegetal, proveniente del desbroce y despeje.

Se efectuará formando una superficie cerrada sin deformaciones y sin claros, los que en caso necesario deberán rellenarse con tepes adicionales, a fin de obtener superficies perfectamente cubiertas.

Previamente, la superficie sobre la cual se colocarán los tepes deberá removerse manualmente con herramientas manuales con el objeto de que se integre adecuadamente a dicha superficie.

Se colocarán tepes comprimiéndolos sobre la superficie a cubrir, en forma de obtener suficiente adhesión entre revestimiento y suelo.

### **CONSERVACION;**

El Contratista deberá prestar todos los cuidados pertinentes para que el revestimiento especificado se conserve convenientemente, debiendo regarlo en las cantidades que sean necesarias, desde la colocación hasta el fin del período de conservación de las obras.

Deberá, además, ejecutar la reposición del entepado en los claros donde no haya arraigado, a medida que se vayan produciendo, y hasta el momento de la entrega definitiva de la Obra.

### **MEDICIÓN**

Se medirá y pagará por metro cuadrado efectivo de tepes colocados de acuerdo con los planos y esta: especificación. Se descontarán a los efectos del pago, las superficies de los que no hayan arraigado, en el momento de la recepción. La medición se realizará exclusivamente sobre lo ejecutado y aprobado por la fiscalización.

### **FORMA DE FAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario establecido para el Ítem “Revestimiento Vegetal con Tepes”.

El precio estipulado comprende la provisión, mano de obra, transporte y colocación de los materiales incluyendo la preparación de asiento del entepado y el costo de todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo con los planos y especificaciones, incluida el agua de regadío.

### **15.23 LOMADAS DE CONCRETO ASFÁLTICO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo se refiere a la ejecución de reguladores de velocidad a ser implementados en dos (2) lugares, antes y después de los puestos de peajes, en la calzada de la ruta existente. El objetivo principal de la construcción de los mismos es para mejorar la seguridad vial en la zona de obras.

Los reguladores de velocidad se prolongarán hasta las banquetas.

Se efectuará en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, con estas especificaciones y con las órdenes de la Fiscalización.

#### **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones dadas por la Fiscalización, previo al inicio de los trabajos relativos a este ítem y que guarden relación con este párrafo.

#### **MATERIAL**

Se utilizará el concreto asfáltico, según lo especificado en la Sección “Carpeta de Concreto Asfáltico”.

#### **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

##### **Limpieza de la superficie imprimada**

Como tarea previa a la ejecución de la lomada de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

##### **Ejecución de un riego de liga:**

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un “riego de liga” sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, cubriendo todo el ancho de aplicación.

##### **Distribución de la mezcla**

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

La distribución de la mezcla se efectuará en dos etapas, cubriendo media calzada de la ruta en cada una de ellas, a fin de no interrumpir el tránsito.

La distribución se deberá realizar manualmente.

##### **Cilindrado de la mezcla**

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica, comenzándose apenas (a temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo).

El rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente luego de distribuida la mezcla. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre.

### **Señalizaciones**

Una vez concluida la compactación, se procederá a señalar los reguladores de velocidad. Consistirán en señalizaciones horizontales con pinturas amarillas, en franjas a 45" con respecto al eje de la ruta, y en señalizaciones verticales. Las señalizaciones verticales consistirán en dos carteles, uno para cada sentido de circulación, que serán colocadas en el momento de ejecución de los reguladores de velocidad. La pintura se realizará en la brevedad posible, luego de concluido el trabajo de compactación.

### **Habilitación al tránsito**

Terminadas las operaciones constructivas de la lomada podrá ésta librarse al tránsito después de transcurrido un periodo de 6 horas de haberse finalizado aquellas; si se produjeran desprendimientos por el tránsito se volverá a cerrar temporariamente para hacer actuar nuevamente la aplanadora, aprovechando las horas de mayor calor.

### **CONSERVACION:**

El Contratista deberá prestar todos los cuidados pertinentes para que los reguladores de velocidad se conserven convenientemente, especialmente en lo que respecta a las señalizaciones horizontales y verticales, los cuales serán pagados solamente una vez.

### **MEDICIÓN**

Se medirá y pagará por metro cúbico de acuerdo con las medidas indicadas en los planos. La señalizaciones horizontales y verticales se pagarán en sus respectivos Ítems de trabajo, por separado.

### **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario establecido para el Ítem "Lomadas de concreto asfáltico".

El precio unitario estipulado comprende: provisión de materiales, mano de obra, transporte y colocación de los materiales incluyendo el riego de liga correspondiente y el costo de todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo con los planos y especificaciones, incluidos el mantenimiento.

## **15.24 SEPARADOR NEW JERSEY DE HORMIGÓN**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo se refiere a la ejecución de un separador central de calzada en las avenidas de acceso al Puesto de Peaje, construido de hormigón hidráulico cuya resistencia característica es de  $F_{ck}$  180 Kg/cm<sup>2</sup>.

Se efectuará en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, con estas especificaciones y con las órdenes de la Fiscalización.

### **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones dadas por la Fiscalización, previo al inicio de los trabajos relativos a este ítem y que guarden relación con este párrafo.

### **MATERIAL**

Se utilizará el concreto hidráulico, según lo especificado en la Sección “Hormigón Estructural”.

### **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

El separador New Jersey será ejecutado una vez terminado los trabajos de regularización de la carpeta asfáltica de las avenidas de acceso al puesto de peaje, acompañando la pendiente longitudinal de la ruta existente.

### **MEDICIÓN**

Se medirá y pagará por metro lineal. La longitud considerada será desde sus extremos.

### **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario establecido para el ítem “Separador New Jersey de Hormigón”.

El precio unitario estipulado comprende: provisión de materiales, mano de obra, transporte y colocación de los materiales incluyendo encofrados y el costo de todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo con los planos y especificaciones.

## **15.25 PAVIMENTO TIPO ADOQUIN**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la ejecución de una carpeta de rodadura con pavimento tipo adoquín, el que será colocado sobre la capa de estabilizado granulométrico con piedra triturada, en la plataforma correspondiente al área de estacionamiento del Puesto de Peaje, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a las dimensiones, pendientes, cotas y sección transversal indicada en los planos.

El revestimiento con pavimento tipo adoquín será colocado sobre un colchón de arena, asentadas a mano, construido sobre la base preparada, previamente compactada y atendiendo a los alineamientos, con la pendiente transversal indicada en los planos del proyecto.

Se colocarán lateralmente cordones de hormigón, de manera a favorecer el confinamiento del conjunto, según se indican en los planos. Estos cordones deberán estar incluidos en el análisis de precio unitario correspondiente al presente ítem.

### **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones dadas por la Fiscalización, previo al inicio de los trabajos relativos a este ítem y que guarden relación con este párrafo.

## **MATERIALES**

### **Arena para asiento del adoquín**

Los suelos a ser empleados en la ejecución del lecho de asiento del pavimento tipo adoquín serán preferentemente arena lavada de río o de arroyo. También podría utilizarse materiales seleccionados provenientes de los yacimientos aprobados por la Fiscalización, debiendo presentar las siguientes características:

### **SUELO A-2-4**

- Tipo de suelo según clasificación HRB: A-2-4
- Porcentaje pasando por el Tamiz N° 200: <35%
- Limite Líquido < 15%
- Índice de plasticidad NP

### **Adoquín**

Se utilizará adoquín fabricado de concreto hidráulico. La dimensión del adoquín será aproximadamente de 10cm x 20cm, con un espesor mínimo de 7cm.

## **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

### **Colocación de cordones**

En primer lugar, se colocarán los cordones de hormigón en todo el perímetro del área a ser adoquinado, de tal manera a garantizar el confinamiento del lecho de asiento con arena.

### **Preparación del lecho de asiento**

Sobre la base del estabilizado granulométrico con piedra triturada, compactada y terminada, se extenderá una capa de colchón de arena de 0,05m a 0.07m de espesor suelto. Cualquier parte blanda o inestable de la base deberá ser corregida antes de la colocación del lecho de asiento.

### **Colocación del adoquín**

Los bloques de adoquín se colocarán a mano sobre el lecho de arena. Se tendrá especial cuidado en que el colchón de arena sea uniforme en cuanto al espesor indicado.

### **Relleno de juntas**

Luego de la colocación de los bloques de adoquín, se procederá al relleno de las juntas.

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

Las cantidades de Pavimento Tipo Adoquín serán medidas en metros cuadrados construido y aceptado por la Fiscalización, resultante del producto del ancho por la longitud, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de trabajo. En esta medición irá incluido el valor de los cordones laterales.

## **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio contractual correspondiente al ítem "Pavimento Tipo Adoquín", cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales

(piedra y suelo), materiales de rellenos, provisión y colocación de cordones, equipos, herramientas transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

## **15.26 SONORIZADORES DE ADVERTENCIA**

### **DESCRIPCION**

Este trabajo se refiere a la ejecución de cinco (5) líneas de cordones asfálticos que servirán para advertencia. Serán implementados en dos (2) lugares, antes de la lomada de concreto asfáltico, en todo el ancho de la calzada de la ruta existente.

Se efectuará en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, con estas especificaciones y con las órdenes de la Fiscalización.

### **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones dadas por la Fiscalización, previo al inicio de los trabajos relativos a este ítem y que guarden relación con este párrafo.

### **MATERIAL**

Se utilizará el concreto asfáltico, según lo especificado en la Sección 15.11.

### **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

#### **Limpieza de la superficie imprimada**

Como tarea previa a la ejecución de la lomada de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

#### **Ejecución de un riego de liga:**

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un “riego de liga” sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, cubriendo todo el ancho de aplicación.

#### **Distribución de la mezcla**

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

La distribución de la mezcla se efectuará manualmente en dos etapas, cubriendo media calzada de la ruta en cada una de ellas, a fin de no interrumpir el tránsito.

#### **Cilindrado de la mezcla**

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

El rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente luego de distribuida la mezcla. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre.

#### **Habilitación al tránsito**

Terminadas las operaciones constructivas de la lomada podrá ésta librarse al tránsito después de transcurrido un periodo de 6 horas de haberse finalizado aquellas; si se produjeran desprendimientos por el tránsito se volverá a cerrar temporariamente para hacer actuar nuevamente la aplanadora, aprovechando las horas de mayor calor.

### **MEDICIÓN**

Una vez aceptado por la fiscalización, se medirá y pagará por metro lineal de acuerdo con las medidas indicadas en los planos.

### **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario establecido para el ítem “Sonorizadores de Advertencia”.

El precio unitario estipulado comprende: provisión de materiales, mano de obra, transporte y colocación de los materiales incluyendo el riego de liga correspondiente y el costo de todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo con los planos y especificaciones.

## **15.27 FRESADO DE CONCRETO ASFALTICO**

### **DESCRIPCION**

Este trabajo se refiere a la ejecución del rebaje del pavimento de concreto asfáltico existente en un espesor definido por la Fiscalización, en la calzada y en un ancho y longitud igual a la del pavimento rígido en el Puesto de Peaje.

Se efectuará en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, con estas especificaciones y con las órdenes de la Fiscalización.

### **PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones dadas por la Fiscalización, previo al inicio de los trabajos relativos a este ítem y que guarden relación con este párrafo.

### **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

El fresado del concreto asfáltico se realizará previo a la ejecución del pavimento rígido en el puesto de peaje. Para este trabajo se utilizarán los equipos adecuados para el fresado, cuidando en todo momento de no dañar la estructura de la capa de carpeta asfáltica existente.

### **MEDICIÓN**

Una vez aceptado por la fiscalización, se medirá y pagará por metro cuadrado de acuerdo con las medidas indicadas en los planos.

### **FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados y serán pagadas al precio unitario establecido para el ítem “Fresado de Concreto Asfáltico”.

El precio unitario estipulado comprende: mano de obra, y el costo de todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo con los planos y especificaciones.

## **16. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE AMOBLAMIENTO**

16.1 Silla modelo interlocutor ISO 850, con apoya brazos, Casco de asiento y respaldo en PVC inyectado, Apilable, Tapizado en tela, Color negro.

16.2 Silla para mesa de comedor ISO 750; Asiento en PVC: Apilable, Tapizado en tela, Color negro base giratoria.

16.3 Silla giratoria modelo Rudy con cabecera alta: Con apoya brazos; Respaldo alto; Base giratoria; Estructura de metal en PVC forrado; Regulación a gas; Tapizado en tela; Color negro; Ruedas de suave deslizamiento.

16.4 Silla giratoria tipo cajera: Base giratoria con estructura de metal forrado con PVC; Regulación a gas; Regulación en el mecanismo relax; Tapizado en tela; Color negro; Apoya pie de metal.

16.5 Sillón modelo ejecutivo con apoya brazos: Regulación a gas y en el mecanismo relax. Lleva ruedas en el mecanismo relax; Casco de asiento y respaldo en PVC inyectado; Simil cuero color negro.

16.6 Armario en melamina cedro de 2 puertas batientes: Melamina de cedro Puertas batientes Cerradura con doble llave Bandejas internas; Medida: 1,20 m. ancho x 1,60 m. alto x 0,45 m. fondo.

16.7.1 Escritorio con 3 cajones c/estructura metálica: Cerradura central al costado con dos llaves Cantonera de PVC negro; Melamina de cedro.

16.7.2 Escritorio con 6 cajones c/estructura metálica: Cerradura central al costado con dos llaves Cantonera de PVC negro; Melamina de cedro.

16.8.1 Cama doble de madera: Una plaza; Cedro lustrado; Colchón de espuma (Medida: 0,80 x 1,90 x 12 Una plaza, densidad normal).

16.8.3 Perchero de madera.

16.9 Cocina a gas de 4 hornallas con garrafa de 10 Kg: Modelo W50BB con 4 hornallas; Mesada acero inoxidable; Garrafa de 10 kg y conexión Homo auto limpiante; Encendido eléctrico, luz en el homo y parrilla autodeslizante.

16.9.1 Mesa para computadora con estructura metálica.

16.10 Microondas de 17 lts; Modelo WD700DL 17-K4C; Capacidad 17 LTS; Con grill, función combinada, cocción automática.

16.11 Heladera 310 lts; Modelo Inside Freezer 31ª; Capacidad: 310 lts., freezer interior y descongelación automática.

16.12 Corta césped modelo MC 40L de 2HP c/alargue de 50m. 2 HP de potencia; Faja de corte 35C.; Con bolsa posiciones de corte; Sistema de seguridad y tratamiento anticorrosivo.

16.13 Juego de cubiertos p/12 personas: Platos, cubiertos, tazas, vasos, jarras, ollas, sartenes, hervidora, pava.

16.14.1 Mesa de madera p/comedor para 4 personas.

- 
- 16.14.2 Mueble de cocina de madera formicada con colocación.
- 16.14.3 Alacena de madera formicada para cocina con extractor de humo.
- 16.15 Botiquín de adosar para baño.
- 16.16 Botiquín para primeros auxilios tipo industrial.
- 16.17 Provisión y colocación de placa de bronce de 0,40m x 0,50m.
- 16.18.1 Basurero grande de plástico para vía.
- 16.18.2 Basurero chico de plástico para oficina y baño.
- 16.19 Bidón de 60 lts para combustible de reserva del Generador.
- 16.20 Manguera de plástico de 3/4", de 50 m de largo: reforzada.
- 16.21 Base para agua con 2 bidones de 20 lts.
- 16.22 Cono de plástico color naranja con reflectiva blanca de 0,65 m.
- 16.26 Caja fuerte 0,7m x 0,55m x 0,55m; combinación con clave digital.
- 16.23 Extintor de 4 kg, tipo ABC.
- 16.24 Radio teléfono (radio enlace monocanal) para voz y fax, 6 int, debe incluir aparatos, costo de conexión, licencia CONATEL.

## **17. TRASLADO Y COLOCACIÓN DE ALAMBRADOS**

### **Descripción.**

Este trabajo consistirá en retirar de su emplazamiento al alambrado existente, seleccionar aquellos materiales que a juicio de la Fiscalización sean aprovechables, completar esta cantidad con otros materiales nuevos que resulten indispensables para construir con ellos un nuevo alambrado sobre la línea señalada en los Planos o indicada por la Fiscalización.

### **Preservación del Medio Ambiente.**

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

### **Materiales.**

El proponente debe informarse sobre el terreno del estado del alambrado existente a trasladar. En consecuencia, toda diferencia en más o menos que resulte en Obra, con respecto al porcentaje estimado en la documentación, no dará derecho al Contratista a reclamación alguna.

### **Características del Alambrado Construido y/o Traslado.**

El alambrado en su nuevo emplazamiento responderá a las características del alambrado que se implantará donde no existiera y será, luego de concluido, similar a él. El material faltante será provisto por el Contratista, y su costo y gastos derivados, deberán ser previstos en el precio unitario del ítem.

### **Forma de Ejecución.**

Los trabajos de traslado del alambrado se llevarán a cabo adoptando todas las precauciones indispensables sin producir deterioros innecesarios. Todo volumen de tierra extraída o construcción removida a objeto de facilitar la tarea, deberá ser reintegrada a su primitivo lugar y en las primitivas condiciones.

#### **Método de Medición.**

El alambrado a trasladar será medido por metro lineal de ejecución concluido de acuerdo a esta Especificación, medido entre los extremos de los postes de cada línea continua del alambrado trasladado. Las tranqueras, portones, cimbras, puertas y todo otro tipo de acceso que se encontrará en la longitud del alambrado a trasladar en su posición original, deberán ser restituidos en el alambrado trasladado a su posición final, no siendo objeto de medición alguna por considerarse su pago incluido en el precio del alambrado a trasladar.

#### **Forma de Pago.**

La longitud del alambrado a trasladar, será medido conforme está estipulado, y será pagado al precio de Contrato correspondiente al ítem "Traslado y colocación de alambrados", cuyo precio y pagos significarán la compensación total por la provisión de todo el equipo, mano de obra, materiales, limpieza de la faja de implantación de 2 m, herramientas, supervisión, transporte, servicios, y los imprevistos necesarios para dar por completado el ítem.

## **19.COMPRAS DE PARTE DE TERRENOS Y PAGOS DE MEJORAS (INDEMNIZACIONES)**

### **DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprenderá la indemnización al propietario del terreno adyacente a la franja de dominio, para la implantación del Puesto de Peaje.

El área requerida para la ejecución de la obra es de uno coma cero seis (1,06) hectáreas para la implantación del Puesto de Peaje.

### **PROCEDIMIENTO**

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) entregará la elaboración de un plano catastral de toda la franja de dominio o áreas de afectación correspondiente al proyecto ejecutivo, resaltando los inmuebles afectados para el puesto de Peaje debidamente georreferenciados, y formulará un expediente por cada inmueble afectado por la expropiación.

Así, el proceso del ítem inicia con la entrega de los expedientes de CATASTRO correspondiente de cada uno de los afectados por las obras definidas, que incluye:

- La identificación del propietario, poseedor u ocupante con la indicación de la categoría de su afectación de acuerdo con los instrumentos jurídicos definidos en la legislación aplicable.
- La recopilación de los datos documentales referentes al dominio u otros derechos vinculados a la propiedad afectada.
- El levantamiento de datos de las mejoras existentes en la parte afectada por la implantación de los puestos, utilizados para efectuar el avalúo necesario para la liberación de la franja de dominio.
- La determinación de la superficie afectada expresada en planos, planilla de cálculo de superficie e informe pericial conforme a la legislación vigente aplicable en la materia y aprobado por la Unidad de Bienes inmobiliarios (UBI).

- AVALÚO OFICIAL de Departamento de Avalúo Oficial del MOPC (DAO) del terreno y de las mejoras existentes en la porción de terreno afectada por la franja de dominio.
- CONSTANCIA DE CONFORMIDAD, donde el Propietario e involucrados; ante las autoridades de UBI-DAO, ratifican su conformidad con el avalúo. La Constancia de conformidad, donde el propietario e involucrados ratifican su conformidad con el avalúo, incluye el compromiso de desalojar el área a ser afectada por el proyecto vial dentro de los 30 días de haber recibido el pago del 100% del avalúo de la(s) mejora(s), y/o el 5% del avalúo del terreno en concepto de seña de trato, según corresponda.

El Propietario del terreno y/o mejora, al recibir la totalidad del pago correspondiente, suscribirá el documento de CESION Y TRANSFERENCIA DE MEJORAS EXISTENTES SOBRE INMUEBLE, TRANSFERENCIA SOBRE FRACCIONES DE TERRENOS Y TRANSFERENCIA AL DERECHO DE INDEMNIZACIÓN (Subrogación de derechos de posesión y dominio, total o parcial) otorgado por el(los) afectado(s) a favor de la contratista, el cual, una vez protocolizado por escribanía y legalmente inscripto en la división poderes de la DGRP, será adjuntado a cada uno de los expedientes para iniciar el proceso administrativo de pago a la contratista.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición se hará a través de la suma de los pagos que el contratista haya realizado según estas Especificaciones.

### **FORMA DE PAGO**

La cantidad determinada según lo dispuesto en el numeral anterior, será pagada según el ítem Compra de parte de terrenos y pago de mejoras (Indemnizaciones), tanto para la zona del Peaje.

El pago se hará de la siguiente manera:

- Pago por compensación o resarcimiento por daños o perjuicios a terceros, pérdidas, averías, o afectación física de cualquier naturaleza (mejoras):

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) dictará la resolución correspondiente que autoriza el pago a la contratista y procederá a la cancelación conforme a los procedimientos legales.

- Pago por la expropiación de las propiedades privadas (terrenos) que implica la transferencia traslativa de dominio a favor del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC):

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) emitirá la resolución ministerial que autoriza la compra o adquisición, así como la suscripción de la escritura de transferencia de inmuebles afectados a través de la escribanía designada por la contratista.

Con las transferencias suscritas a favor del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), y una vez cumplidos los procedimientos legales para el pago, el Ministerio elaborará la lista de las afectaciones a cobrar por la Contratista por las transferencias realizadas.

El precio y el pago será la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo todas las gestiones necesarias para la obtención del título de propiedad, incluyendo los gastos de escribanía, transportes y pagos de tasas, suministros, transportes, gastos por trámites legales, y por toda mano de obra e imprevistos necesarios para completar según estas especificaciones la indemnización de los terrenos y/o mejoras determinadas.

El contratista, podrá solicitar el 60% del monto del ítem, cuando el contratista tome posesión del terreno para la ejecución de los trabajos y haya pagado el 100% del avalúo de la(s) mejora(s), y/o el 5% del avalúo del terreno en concepto de seña de trato, según corresponda; y podrá solicitar el 40% del monto del ítem, cuando se presente el título de propiedad a favor del MOPC.

## **20. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPAMIENTO PARA PUESTO DE PEAJE**

### **GENERALIDADES**

En la presente, se describen los conceptos de un sistema de control, gestión y auditoría para el cobro de peaje en los Puestos administrados por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).

El software del sistema debe ser compuesto por programas modulares y dar la posibilidad de potenciar las funciones de control de forma fácil conforme la necesidad de la operación. La solución deberá estar basada en el sistema de características basadas en plataforma Windows, con posibilidades de interconexión a través de una red de comunicación.

El hardware ofrecido deber ser compuesto en su mayoría por equipamientos disponibles en el mercado, para facilitar la sustitución, y por el bajo costo que representará el “up- grade” que se puedan aplicar durante la vida útil del sistema.

La oferta técnica debe ser por la totalidad de los siguientes, en total once (11) ítems:

- Suministro de sistemas de control: incluye Software, Hardware, los equipamientos instalados deben estar ínter ligados a un sistema de comunicación entre sí, como, además, el sistema de cobro o, percepción de pista, con el sistema de control de la supervisión, debiendo el sistema ser de origen y desarrollados en el MERCOSUR, según especificaciones que se adjuntan como "Anexo A". El equipamiento a ser proveído e instalado, debe contar, además, con terminales de control de la operación de los puestos, compuesta por unidades de PC para control a distancia (remoto) administrativo y de auditoría, a ser ofertado conforme a las especificaciones técnicas que se detallan también en el Anexo A.
- Suministro de sistemas de cobro manual para dos (2) vías de percepción de Tasas de Tránsito, unidireccional (un solo sentido), debiendo instalarse la cantidad de dos (2) vías.
- Suministro de un Kit de repuestos y accesorios, para las dos (2) pistas, que deberá contar como mínimo de los siguientes componentes: a) Un (1) juego completo de sensores, b) Un (1) juego completo de placas electrónicas controladoras y coordinadoras entre los sensores, barreras, semáforos, etc; c) Una (1) barrera completa y dos (2) brazos tubulares; d) Un (1) juego completo de cámara para captura de imagen con su respectiva placa digitalizadora. e) Dos (2) impresoras de ticket, f) Un (1) juego completo de luces semafóricas y de marquesina, con sus elementos. de, soporte. g) Cinco mil (5.000) unidades de bobinas preimpresas, h) Cien (100) unidades de cartuchos de cinta para impresora de vía. i) Cien (100) unidades de cartuchos de tinta para Supervisión, Tesorería y CCO (75 unidades negro y 25 unidades color).
- Provisión, instalación, montaje en base metálica, y start-up, de una (1) unidad nueva, grupo generador de electricidad, de 15 KVA, movidos con combustible diesel, con tableros eléctricos y de transferencia y arranque automático de energía, compatible con el fluido eléctrico local, de procedencia del MERCOSUR, y con garantía escrita de funcionamiento mínimo de 12 meses (1 año).
- Suministros de servicios de asistencia técnica remota por el fabricante y representante local, mediante garantía escrita por un lapso mínimo de 12 meses (1 año).

- Provisión e instalación de una (1) UPS de 5 KVA, compatible con el Motor Generador de Electricidad.
- Provisión de veinte (20) unidades de conos reflectivos color naranja de 80 cm. de alto de material plástico en la base y flexible en el cuerpo.
- Provisión de servicios completos de instalación de todo el equipamiento, pruebas de inicio, y marcha del sistema, hasta su puesta en condiciones operativas.
- Suministros de servicios de asistencia técnica remota por el fabricante y representante local, mediante garantía escrita por un lapso mínimo de 12 meses (1 año).
- Suministro de servicios de operación asistida por un mínimo de 45 días corridos para el start-up del sistema.
- Servicios de mantenimiento y reparación, preventivo y correctivo, por un lapso mínimo de 12 meses (1 año).
- Capacitación para el personal operativo (usuario) y administrativo (controles), con un estimado de 20 hs en términos teóricos y prácticos, y debe incluir una visita a un puesto de peaje en funcionamiento de la marca adjudicada del país de origen, para un mínimo de cuatro (4) personas, libres de gastos de viajes, estadías y alojamientos, para los funcionarios del Departamento de Ingresos, a ser propuesto por la Jefatura del área.

#### NOTA IMPORTANTE:

1. Todos los equipos integrantes del sistema de peaje ofertado, deberán ser garantizados por escrito contra defectos de elaboración, por el propio fabricante por un lapso de 12 meses (1 año) a partir de la fecha del start- up.

El software ofrecido, en todos los casos, deben tener licencia documentada de propiedad intelectual, debe ser transferida al comprador y debe tener soporte técnico y representante local.

El hardware ofertado en la parte de informática en su totalidad, deben tener licencia ISO 9000/9001, y no podrán estar compuestos por equipos clones.

#### Descripción del sistema

Se requiere de un sistema de control de peaje de tipo manual, funcionando en modo abierto y con control de posclasificación, es decir, que el importe a cobrar depende de las categorías ingresadas manualmente por un Perceptor y controlada por un conjunto de dispositivos con posterioridad al cobro.

Estos equipos se instalarán en cada vía de tránsito para realizar la gestión de cobro de peaje y su verificación automática.

Cada equipo de vía estará compuesto por todos los elementos de control de tránsito, sistemas de cobro, señalización y elementos auxiliares a la transacción necesarios para realizar la gestión de clasificación y recaudación de los vehículos que transiten por el Puesto de Peaje.

Las tareas propias de cobro, administración y control estarán en los equipos electrónicos ubicados en el Puesto.

#### Estructura operativa de los equipos de Peaje:

Básicamente, en esta etapa, se cuentan con tres niveles de operación del sistema:

- Operaciones a nivel de cada vía o pista.
- Operaciones a nivel de Local de Control del Puesto (Supervisión).
- Operación a nivel vía remota "CCO" (Centro de Control Operacional)

---

NOTA IMPORTANTE:

- El proveedor se encargará de la instalación de los medios necesarios para la transmisión de los datos desde el puesto hasta la oficina central con la tecnología más eficiente.
- El costo de los mismos deberá ser proveído por el periodo de un año por el oferente.

Operaciones a Nivel de cada Vía o Pista:

La recaudación de las Tasas de Tránsito será realizada por el Perceptor, quien clasifica el vehículo conforme a la categoría pre-definida, efectúa el cobro según la tarifa vigente, y autoriza el paso hacia la zona de detección automática de posclasificación.

Operaciones a Nivel de Local de Control del Puesto

Las operaciones a realizar que se mencionarán a continuación, son básicas y enunciativas, y no son taxativas ni limitativas.

Comunicación con las diferentes vías del Puesto de Peaje, recibiendo información de cada transacción, como: fecha y hora de la transacción, número de la operación en forma correlativa, categoría de los vehículos. N° de placa de vehículos (en el ticket), montos cobrados, datos del perceptor, identificación de la vía, ubicación del puesto, así como los datos complementarios de las situaciones anormales, también enunciativos y no limitativos como: (discrepancias entre la tabulación del perceptor y la detección de los sensores, violaciones, simulaciones).

Por otra parte, enviará a cada una de las vías los datos necesarios para su control, sincronización horaria, tarifas.

Procesamiento de informaciones necesarias para el tratamiento de datos en el Puesto relativos a: Informes y resúmenes de tráfico para la gestión y control directo en el Puesto de Peaje. Monitoreo de los procesos de tráfico para seguimiento del comportamiento de usuarios. Perceptor o equipos de vía.

Sistema de testeo que permita visualizar en pantalla del Supervisor el funcionamiento de los sensores.

Barrera automática de vía

Barrera de acción rápida, propia para uso continuo con tiempo de abertura y cierre de 2 segundos. El brazo debe ser tubular, con 3 metros de largo y un sistema de soltura de emergencia en caso de impacto.

Operaciones a Nivel vía remota

Para la comunicación vía remota, desde el "CCO" (Centro de Control Operacional) ubicado en la oficina central del MOPC con los puestos de peaje, con equipamiento adecuado dentro de la misma, debe tener el mismo funcionamiento del Nivel Local de Control de Puesto.

Ancho de banda de 128 kbps como mínimo.

Requerimientos generales

Confiabilidad del sistema

Los equipos deben estar diseñados para una vida útil mínima de 10 años y funcionamiento las 24 horas del día, durante todo el año, no incluyéndose en esta categoría, los materiales fungibles.

La precisión del sistema deberá ser de 98,0%, o superior, lo que se deberá demostrar en las pruebas de recepción que durará un mínimo de 45 días seguidos. Si el resultado no es satisfactorio, se reiniciarán las pruebas de recepción hasta tener el resultado satisfactorio de la precisión especificada.

En general deberán ser resistentes al polvo, hollín, vibraciones y agentes contaminantes, debiendo el proveedor garantizar estos requerimientos.

Deberán poder trabajar en un rango de temperatura entre 0°C y 60°C, con un rango de humedad relativa permanente entre 60 y 100%, los equipos deben ser tropicalizados.

Los equipos que trabajen en intemperie deberán, además, poder soportar condiciones de alta temperatura en verano, frío, humedad, lluvia y fuertes vientos en invierno, como además oscilaciones bruscas de temperatura de hasta 20 °C en un día.

#### Calidad y modernidad de la tecnología ofrecida.

Los equipos deben ser nuevos, debiendo demostrarse que la fábrica o marca, ha instalado sistemas similares que se encuentren en buen y normal funcionamiento actualmente, en países del MERCOSUR, con un mínimo de 5 puestos, y 50 vías. Para ello se deberá indicar lugares, fecha de instalación y cantidades demostrada por medio de certificaciones de los compradores. Esta condición será excluyente.

El sistema de peaje usará tecnología de computadores tanto en controladores de vía como en la gestión del local del Puesto. Para estos efectos se evaluarán ordenadores, microcontroladores, interfases con certificación ISO 9000/9001, velocidad de procesamiento, capacidad de memoria, medios de respaldo, que deberán ser detallados en la oferta.

El diseño del sistema deberá ser de arquitectura abierta y estructura modular flexible, que permita, adaptación, al cambio tecnológico y a modificaciones funcionales y de explotación que surjan a lo largo del tiempo de vida útil, sin cambios significativos en equipos, interfases y Software.

#### Otros aspectos que en general deben cumplir los sistemas ofrecidos son:

- Autonomía ante falla de comunicación entre el computador central de la supervisión, y los equipos de vía o pista, con un mínimo de 6 (seis) horas.
- Capacidad de almacenamiento de información de las operaciones en los equipos de vía en caso de incomunicación y, y recuperación sin pérdida.
- Variación de datos garantizada, al restablecerse la comunicación, con un mínimo de 1 semana de operación.
- Seguridad ante intentos de fraude, sabotajes, e intervenciones no autorizadas. El oferente deberá indicar en su oferta los mecanismos de seguridad y de control que configuran el sistema.
- Alta precisión, confiabilidad y seguridad de los elementos involucrados en la operación de detección automática y categorización de vehículos.
- Respaldo de datos y niveles de recuperación ante errores involuntarios y voluntarios.
- Los reportes de Operaciones hardware y software para facilitar el control del sistema.
- Todos los módulos que realicen funciones similares deberán ser intercambiables entre sí.
- Documentación técnica, soporte y servicios.

El sistema deberá estar diseñado de forma tal, que ni la avería de un componente, ni el corte de flujo eléctrico, interrumpa el funcionamiento de la vía.

## **OPERATIVIDAD DEL EQUIPO DE VÍA MANUAL**

La recaudación de Peaje será realizada por el Perceptor, quien clasifica el vehículo, efectúa el cobro según la tarifa vigente y autoriza el paso hacia la zona de detección automática, o de posclasificación.

Esta operación es realizada mediante la consola del Perceptor que permitirá la clasificación manual de cada vehículo y la aplicación de una tarifa variable en función de la categoría tabulada.

La zona de detección automática, permitirá determinar por medio de un sistema de sensores, el tipo de vehículo comparándolo con la categoría tabulada por el operador para efectos de un control cruzado.

### Medios de pagos de las tasas de tránsito

El medio normal de pago será el dinero en efectivo del curso legal en la República del Paraguay, pero el sistema ofrecido, deberá estar preparado para la utilización de tarjetas magnéticas, cupones, bonos u otro que el oferente deberá detallar.

### Equipos de vía manual

El sistema de vía manual, se compone de equipos situados a nivel cabina de cobro, y dispositivos instalados en vía o en pista

Los equipos de la cabina, estarán destinados a asegurar las tareas de percepción de los peajes, cumpliendo, además, las funciones necesarias para procesar el tráfico, contabilizar ingresos, controlar y verificar las operaciones de peaje y comunicaciones permanente en tiempo real, con el sistema ordenador y supervisión del mismo puesto.

### Equipos a nivel de Cabina

Cada cabina de peaje deberá contar como mínimo con los siguientes elementos:

- Sistema computarizado de operación.
- Impresora de recibos, con capacidad de numerarios en forma correlativa.
- Equipo electrónico de control de vía.
- Protección de sistema eléctrico con circuito independiente, conectado a una malla de puesta a tierra, que garantice la buena conductividad.

Sistema de captura de imagen incorporado dentro del Software, que deberá capturar la imagen del vehículo (su placa, y cantidad de ejes), para los casos de anomalías entre la tabulación del perceptor y la detección de los sensores. La capacidad de sensibilidad en la captura de imagen deberá ser para el día y la noche.

- Equipos UPS que permitan continuar con su trabajo de percepción para los casos de corte de flujo eléctrico.

El equipo de vía ofrecido, debe ajustarse a las dimensiones de las casetas de peaje existentes en cada Puesto, debiendo tener un diseño que permita comodidad al trabajo del Perceptor.

### Elementos a nivel de vía

- El sistema de posclasificación contendrá elementos sensores ubicados directamente en la vía y dispositivos ubicados sobre la isla o caseta de cobro. La ubicación de sensores estará elevado un mínimo de 7,5 centímetros para evitar las acumulaciones de agua, y así evitar el daño de los sensores.
- Cada pista deberá contar como mínimo con los siguientes elementos:

- Sistema de detección automática a través de sensores instalados en el pavimento que deberá tener la capacidad de identificar el tipo de vehículo (categoría) que los cruza.
- Señalizaciones lumínicas como mínimo:
  - Semáforo de paso.
  - Semáforo de marquesina.
  - Luces de advertencia: Intermitente.
  - Panel indicador de la tarifa pagada, y de posibilidad de la inclusión de leyendas útiles para el contribuyente.

Sistema de captura de imagen (cámaras), deberá contar con:

Dos cámaras a colores de alta resolución para cada vía en cuestión, lente con autoiris, apropiada para la instalación en la atmósfera externa. Las cámaras deben ser fijadas en la isla del carril, haciendo posible capturar el frente e imagen lateral del vehículo, lo que permite identificar la categoría, por la conformación de ejes, la marca, y chapa del mismo. Se proporcionará iluminación artificial para las operaciones nocturnas.

Una placa de digitalización y grabación de imágenes fijada en el microordenador de la vía. El software básico: Windows XP PROFESSIONAL.

#### Requerimientos hardware de los equipos de Caseta

##### Consola de vía

La consola para el procesamiento manual de los vehículos, debe incluir el teclado dedicado, una pantalla de video, impresor de boletos y un indicador de luces del semáforo de ja marquesina.

La pantalla de vídeo tendrá un tamaño de 15" y será del tipo SVGA a color, con resolución 39 dpm o mejor. Deberá incluirse una interfase gráfica que admita el uso de caracteres de tamaño adecuado para una fácil visualización por el Perceptor.

El teclado deberá ser dedicado de tipo programable que permita fácil adaptación a un cambio o extensión de su funcionamiento, indicándose la cantidad de operaciones capaz de soportar en su vida útil. Además, deben estar protegidas de forma de que el agua, humedad, polvo u otros agentes contaminantes no alteren su funcionamiento, garantizadas por un (1) año de uso por lo menos, a partir de la fecha del Acta de Recepción Parcial, o proveídas en cantidad suficiente que garantice la reposición en caso de fallas. La matriz del teclado debe incluir como mínimo, y se menciona a modo enunciativo.

Clasificación para 10 categorías de vehículos. Teclado numérico para el ingreso de claves. Teclas de funciones, tales como;

- Tecla para categoría especial.
- Tecla para recibos.
- Tecla para visualización de fecha/hora, si no se dispone de ella en forma permanente en el display.
- Apertura y cierre de turno.
- - Cierre temporal de la vía.
- Autorización de paso.
- Los proponentes deberán describir en su oferta sus propios procedimientos de validación de códigos, clasificación, registro de la transacción y generación de los mensajes de tránsito adecuados al tratamiento de los vehículos y anomalías.

En caso que el equipo ofrecido tenga más prestaciones, el oferente deberá mencionarlos.

#### Indicadores de estado de la vía

El Supervisor podrá visualizar en la estación de trabajo:

- El estado de semáforo de marquesina
- La generación de una anomalía debe estar asociada a una alarma sonora y visual en el sistema de captura de imágenes.
  - o Impresora de recibos
    - La impresora deberá ser de alta velocidad y calidad industrial, susceptible a variaciones de temperatura, vibraciones, hollín, humedad. El tiempo de impresión no deberá exceder 3,0. segundos tras pulsar la tecla recibo.

Se debe especificar tipo de papel que utiliza, y garantizar su funcionamiento activo por espacio de un (1) año por lo menos.

El recibo deberá contener indefectiblemente los datos siguientes, como básico y mínimo.

- Puesto de Peaje.
- Fecha - Hora - Minuto - Segundo.
- Número de vía o pista.
- Categoría del vehículo.
- Importe pagado.
- Numeración correlativa de la operación.
- Código identificador con nombre y apellido del Perceptor.
- Número de placa o chapa del vehículo del contribuyente.

En caso que el equipo ofrecido tenga más prestaciones, el oferente deberá mencionarlos.

Se generarán recibos para todas las transacciones, emitiéndose sólo un comprobante.

#### NOTAS:

- Se da por iniciada la transacción, al tabular la categoría en el teclado, apareciendo el precio correspondiente en la pantalla de video que deberá ser visualizado por el perceptor y el contribuyente.
- Se entiende por terminada una transacción, para efectos del recibo, una vez que se ha presionado la tecla de autorización de paso, cambiando el semáforo de paso de rojo a verde.

#### Otras especificaciones que se deben incluir en la oferta son:

- Número de caracteres por línea
- Dimensiones del comprobante
- Cantidad de boletos por recarga
- Tipo de cinta y capacidad de impresión
- Vida útil del cabezal impresor
- Ubicación en el pupitre y tipo de envoltente
- Facilidades para recarga de bobinas para recibos.

#### Mesada de caseta y armario técnico

Uno de los cajones estará destinado a guardar dinero y deberá tener divisiones apropiadas para monedas y billetes, ambos con cerraduras y combinaciones únicas.

El equipo electrónico que controla la vía estará ubicado en el Armario Técnico, El Armario Técnico tendrá en su parte frontal un panel de acceso, provisto de llave de seguridad combinada para cada equipo de vía y destinado a mantenimiento. Debe contar con sensores que informen a la Supervisión en caso de apertura del mismo.

La base de la mesada debe estar desplazada de la cubierta para permitir una cómoda posición al perceptor (tipo mesada recubierta de material de goma).

Los cables de enlace con los elementos exteriores deberán salir directamente del armario a los ductos rígidos, en forma embutida para óptima seguridad hasta la supervisión.

Se debe evitar que los cables de comunicación o alimentación eléctrica puedan ser manipulados en forma no autorizada, para lo cual el Armario Técnico debe cubrir totalmente las bocas de acceso a los ductos de alimentación y comunicación entre la vía y el local de supervisión.

En los ductos se utilizarán tubos tipo rígidos, que soporte altas temperaturas y dificulte acciones de sabotaje.

#### Equipo electrónico de control de vía e Imagen

La CPU del equipo de control de la vía deberá ser un Computador industrial, con capacidades mínimas de 3.2 GHZ o superior, con disco duro de 80 GB o más, placa de red 10/100/1000 (Ethernet), montado en caja NEMA 4 y protegido contra vibraciones, corrosión, polvo y agentes contaminantes. Monitor color SVGA 15”.

Estará dotado de ventilación forzada y filtros adecuados. En la oferta deberán describirse las características técnicas del Computador.

Más detalles específicos sobre el equipamiento, se detallan en el “Anexo A”.

Toda la construcción del Armario Técnico deberá ser modular y con estándares de calidad industrial, de acuerdo a las exigencias establecidas en Requerimientos Generales.

Los oferentes deberán describir cada tarjeta módulo o unidad integrante, de modo que se pueda evaluar su capacidad para cumplir los requerimientos de Software y de funcionamiento del sistema.

Todas las unidades 1/0 (entrada/salida) deberán estar aisladas para proteger el equipo de control de contingencias externas.

#### Elementos de nivel de vía

##### Sistema de posclasificación

- El sistema de posclasificación tiene por objeto verificar la correspondencia del vehículo con la categoría tabulada por el perceptor. Por lo tanto, debe estar preparada para diferenciar como mínimo 10 categorías de vehículos.
- Deberá determinar, en función de los datos procedentes de los sensores situados en la vía, la categoría del vehículo y compararla con lo tabulada por el Perceptor. Cualquier discrepancia deberá generar el mensaje visual y sonoro (alarma), de tránsito correspondiente. El sistema deberá clasificar automáticamente al vehículo en forma confiable y segura según las clasificaciones de vehículos predefinidas, considerando que algunas de ellas pueden tener igual tarifa e igual estructura.
- Las categorías mínimas que el sistema debe verificar son:

Categoría 1: Vehículos livianos (autos y camionetas).

Categoría 2; Vehículos medianos de 2 (ejes) 1 simple y otro dual.

Categoría 3: Vehículos livianos con acoplado de eje simple.

Categoría 4: Vehículo pesados con 3 ejes.

Categoría 5: Vehículo pesado con más de 3 ejes.

Categoría 6: A determinar.

Categoría 7: A determinar.

Categoría 8: A determinar.

Categoría 9: A determinar.

Categoría 10: A determinar.

Nota Importante:

El software del equipo debe estar preparado para identificar y diferenciar las motocicletas de los demás tipos de vehículos.

También, deberá diferenciar los vehículos por cantidad de ejes, previéndose en un futuro, una tarifa diferenciada por cantidad de ejes del vehículo.

Captore de ejes

Los captore ofertados deberán ser del tipo piezoeléctricos. No se aceptarán, sensores de accionamiento de tipo hidráulico o neumático (goma). Serán evaluados de acuerdo a la tecnología de fabricación, confiabilidad y vida útil garantizada. Se deberá indicar la marca y procedencia.

La duración mínima aceptada para un captore debe ser de 5 años o 10.000.000.- (diez millones de pisadas de ejes).

La duración de un captore en condiciones normales de funcionamiento deberá estar expresamente garantizada en cada oferta. Además, la oferta deberá incluir información técnica detallada sobre la tecnología, materiales empleados y especificaciones de los captore.

También deberá acreditarse, que tales elementos han sido instalados Anteriormente por el fabricante, en un sistema similar, funcionado conforme a sus especificaciones.

Los captore deberán ser fácilmente reemplazados en caso de falla o defectos, sin afectar por ello a la obra civil (pavimento) de su instalación.

En la configuración de los contadore de ejes deberá detectar el sentido de paso del vehículo, descontando ejes en retroceso y aumentando los ejes en avance.

Será capaz de reconocer y diferenciar los ejes de vehículos de motocicletas.

**NOTAS IMPORTANTES:** Los oferentes deberán especificar claramente el tipo de captore o sensor ofertado, como, además, deberá justificar y defender su mejor rendimiento y performance con respecto a otras tecnologías.

Detector de presencia de vehículos

Detectará los vehículos que pasen sobre él, o las espiras (lazos de inducción), instaladas en las vías.

Cada detector deberá manejar espiras necesarias para un trabajo eficiente, y debe tener frecuencias y sensibilidad óptimas.

No debe haber acoplamiento entre lazos de inducción cercanos a ser actuados por vehículos circulando en pistas adyacentes y deben ser inmune a las interferencias de radiofrecuencias

#### Capturador de imagen

El capturador de imagen debe estar instalado con dos equipos (cámaras) para cada vía y constará con los siguientes elementos mínimos:

- Una (1) cámara fija color con lente auto-iris de 4mm.
- Una (1) alojamiento con ventilación incorporada de material inoxidable, indeformable e irrompible.
- Un (1) soporte para alojamiento
- Una (1) fuente de alimentación.
- Ductos de cableados de conexión inviolable.

#### Semáforos de vía

- El semáforo de vía autoriza el paso a los vehículos hacia la zona de posclasificación una vez que ha sido terminada correctamente una transacción y la zona no está en un ciclo de clasificación automática montado en un módulo con indicador de tarifa con las leyendas PARE (semáforo rojo) y USE CINTURON (semáforo verde).
- Las lentes tendrán un diámetro igual no inferior a 200 mm., montándose sobre un tubo cilíndrico metálico o de material plástico de alta resistencia.
- El semáforo será manejado por el equipo de control de vía.

#### Semáforo de marquesina

Estará formado por conjunto montados y colocados en la marquesina a la entrada de cada vía para indicar si la vía está abierta o cerrada.

El diámetro de las lentes no debe ser inferior a 300 mm.

El semáforo de marquesina será gobernado por el equipo de control de la vía, y será instalado en el pórtico superior del techo.

#### Semáforo de advertencia intermitente

Semáforo de color amarillo, colocados en cada extremo de la isla en sentido de cobro y sentido contrario, de 200 mm., montado sobre tubo cilíndrico metálico.

#### Panel indicador de tarifas

En la vía y cerca de las islas, se instalará un panel lumínico que podrá contener datos e informaciones, y mensajes útiles para el contribuyente, como monto de la tarifa pagada, leyendas como: buen viaje, use cinturón, adelante, pista mojada, etc.

Estos datos tan sólo son ilustrativos y no limitativos.

#### Requerimientos Software de los equipos de vía

#### Volúmenes de tráfico y capacidad de procesamiento

- La velocidad de operación del sistema de peaje no debe ser un factor limitante a la circulación vehicular.
- El equipo de control de vía tendrá capacidad para procesar por lo mínimo 500 transacciones/hora.

#### Comunicación con el computador de la Supervisión en el puesto

- Los equipos de vía deben estar en permanente comunicación con el computador central o de supervisión del puesto. En caso de pérdida de ella, cada subsistema componente (equipo de vía, computador del puesto, etc.) debe funcionar en forma autónoma de una manera transparente para el perceptor y sin pérdida de información.
- El equipo de control de la vía tendrá suficiente espacio libre de memoria para almacenar las siguientes cantidades mínimas de información, como ser:
  - o Registro de acumulación
  - o Registro de apertura y cierre de turnos
  - o Mensajes de tránsito y anomalías
  - o Registro de acumulación horaria.
  - o Estadísticas.
- También la vía debe mantener registro actualizado de:
  - o Lista de perceptores.
  - o Tabla de precios.
- La capacidad de memoria debe contemplar además un 25% o más de memoria de reserva.
- Al término de un turno estando la vía en funcionamiento autónomo, se imprimirá el mensaje de cierre de turno en la impresora de recibo. Este hecho no deberá alterar el registro que almacena este mensaje en el disco duro del equipo.
- Al restablecerse la comunicación existirá un procedimiento automático de actualización de la información hacia el computador de la supervisión del puesto.
- En condiciones normales, los mensajes generados en la vía se transmitirán en tiempo real hacia el ordenador del puesto.
- La información deberá almacenar paralelamente (simultáneamente) en el computador central, que en caso de falla de comunicación no sea motivo de pérdida de datos.

Una vez establecida la comunicación, la computadora central deberá obtener todos los datos del computador de vía sin que esté presente un vaciado o borrado del computador de vía.

#### **FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE VIA**

El oferente deberá incluir en su oferta una descripción detallada de los procedimientos de operación de las vías, cubriendo las siguientes funciones, como mínimo:

- Procedimiento de inicio de operación.
- Apertura y cierre de la vía.
- Funcionamiento en modo de explotación normal.
- Funcionamiento en modo de mantenimiento.
- Operaciones con teclas de varias funciones.
- Software de comando y control para el sistema de posclasificación.

#### Mensaje de vía

##### Información de los mensajes de vía

Cada operación relevante que se realice sobre el equipo de vía generará un mensaje hacia el computador de la supervisión del puesto.

---

De un modo general, los tipos de mensajes se pueden agrupar en;

- Mensajes de eventos
- Mensajes de transacción
- Mensajes de tránsito o anomalías.

Cada mensaje contendrá como mínimo la siguiente información:

- Identificación del mensaje
- Fecha/hora/minuto/segundo.
- Puesto de peaje.
- Vía de cobro.
- Código y nombre y apellido del perceptor.
- Contenido de la información

#### Mensajes de eventos

- Principio de turno

Hará mención al número de vehículos pasados en vía cerrada, si existiera

- Fin de Turno.

Contendrá la información de tráfico, anomalías y de recaudación registrada durante el turno.

Los datos a registrar son, a lo menos:

- Tráfico por clasificación.
- Tráfico total.
- Recaudación en efectivo.
- Cómputo de ejes
- Cómputo de RD (ruedas dobles)
- N° de anomalías según tipo (discrepancias, violaciones de paso, simulaciones, anulaciones, etc.)
- Contador Horario
- Contador Estadístico

#### Mensaje horario y diario:

A cada hora y al fin del día, automáticamente se debe generar un mensaje con la siguiente información básica:

- Tráfico acumulado en la última hora (día) por cada clasificación.
- Tráfico total acumulado.
- Mensaje de aplicación de tarifas:

Cada vez que ocurra un cambio programado de tarifas, se genera un mensaje de evento con la información del código de la tarifa a aplicar.

Si una vía se encuentra abierta en ese momento, se debe producir un cierre forzado después que el último vehículo haya abandonado la zona de detección automática, obligando al perceptor a ingresar nuevamente.

#### Mensaje de transacción

Deberá contener para cada transacción, información sobre la detección automática de categoría, la tabulada y el estado de sensores.

#### Mensaje de anomalías

Los siguientes eventos deben generar este tipo de mensajes, como mínimo:

- Discrepancias entre categoría. tabulada y las determinadas automáticamente.
- Anulación de una operación.
- Falla de impresora de recibos.
- Avería en un subconjunto del equipo de vía.
- Falla en las comunicaciones entre la vía y el ordenador del puesto viceversa.
- Falla de la red de alimentación alterna 220 volts, 50 Hz en el equipo de caseta.
- Paso del semáforo de marquesina de rojo a verde y viceversa.

#### Mensaje de síntesis de anomalías

En el ordenador de la supervisión del puesto después de cada mensaje de cierre de turno, deberán registrarse todas las anomalías ocurridas durante el turno de recaudación.

NOTA MUY IMPORTANTE: Estas Especificaciones Técnicas describen los mensajes de vía de una manera referencial y orientativa con el fin de resguardar la cantidad y calidad de la información que debe generar el sistema, aceptándose como válidas otras y nuevas informaciones que el sistema ofertado pueda generar.

La forma y estructura de los mensajes es privativa de cada oferente, debiendo respetar los objetivos señalados, los que serán debidamente evaluados.

### **EQUIPOS DEL LOCAL DE CONTROL O SUPERVISION DEL PUESTO**

#### Requerimientos del local de control

Realizar la recopilación de datos de las vías en tiempo real, garantizando que los datos generados en cada equipo de vía sean grabados en el disco duro del computador del puesto sin pérdida, error, o manipulación de la información.

Vigilancia y control remoto de las operaciones en cada vía, proveyendo funciones de mantenimiento y monitoreo de estado de los sensores y periférico de cada vía.

Recepción y distribución de información referente a fecha, hora, tablas de- tarifas, listas de usuarios y otras funciones necesarias al sistema de peaje.

Monitorear toda la actividad de tráfico del puesto. Esta función permitirá visualizar el estado operativo de cada vía, identificación del receptor en vías abiertas, visualización en tiempo real, la cantidad de vehículos por cada categoría, total de tránsito del puesto, información de transitos con anomalías (discrepancias de categoría, paso sin autorizar (con pruebas fotográficas), etc.), estado de la comunicación entre el computador central y cada vía.

#### Monitoreo en vía cerrada

Cuando una vía se encuentra operativa, pero cerrada al tránsito vehicular, cualquier actividad de tráfico debe ser detectada, generándose un mensaje que se transmitirá en tiempo real al computador central del puesto.

Adicionalmente, el equipo de vía deberá totalizar esta actividad enviando un registro al computador central cuando se produzca una nueva apertura.

### Control de operaciones en vía habilitada o abierta

El sistema deberá procesar eficientemente la información contable la generación de informes de turno y estadísticas de tránsito.

Deberán considerarse a lo menos las siguientes funciones:

- Operaciones del perceptor (individuales)
- Información contable y control de turnos de cada perceptor.

Este reporte entregará el cálculo de la gestión de recaudación para el turno, considerando apertura y cierre de una vía.

- Informe de eventos de tránsito y anomalías.

Deberá contener información resumida sobre inicio y fin de cada turno del perceptor, tránsito por categorías y ocurrencias inusuales de tráfico.

### Operaciones contables del Puesto

- Recaudaciones por cada turno de perceptores.
- Recaudaciones periódicas (por día, mes, año).
- Informaciones de tráfico de la estación
- Tránsito horario por cada pista y por cada categoría, totales de categoría por cada pista y totales del puesto.
- Tránsito diario, mensual y anual.
- Almacenar toda la información por lo menos durante seis (6), meses antes de descartarlas.
- Informes de control.
- Mensajes de apertura y cierre de turnos.
- Mensajes de anomalías de tránsito, de comunicación, falla de red de alimentación 220 volts., 50 Hz, avería, en un subconjunto del equipo de caseta, etc. Todas estas informaciones son moradamente enunciativas y no limitativas.
- Rendimiento mensual del Perceptor.

### Otras funciones que deben cumplir los equipos del local de control son:

#### Respaldo de la información

El computador central del puesto debe estar dotado de medios de respaldo adecuados para prevenir eventuales pérdidas de información en caso de falla en su disco duro.

La información a respaldar son todas las bases de datos relacionados con:

- Operaciones de recaudación.
- Operaciones contables del puesto.
- Informes de tráfico.
- Informes de control.
- Tablas y parámetros.
- Deberá proveerse, además, una función de comando para registrar sobre discos

Los medios de respaldo pueden ser mediante disco espejo, CDS, drive de cinta magnética u otra alternativa que la firma oferente proponga, especificando claramente el medio a utilizar, su capacidad de almacenamiento y los procedimientos operativos.

NOTA IMPORTANTE: Toda la información generada, debe ser posible su impresión en idioma español para su fácil comprensión.

#### Comunicaciones del puesto

- Cada vía debe estar en permanente comunicación con el computador central del puesto. En caso de pérdida de esta comunicación, el equipo de vía debe operar en modo autónomo y de una manera transparente para el perceptor.
- La vía debe poder retener toda la información, que en condiciones normales es almacenada y enviada a la PC central, tales como registros de aperturas y cierre de turno, mensajes de tránsitos con anomalías, listas de perceptores, tablas de tarifas y otros parámetros.
- La capacidad de almacenamiento de cada equipo debe ser suficiente para un mínimo de una (1) semana, o 168 hs de información crítica, la cual debe ser recuperada y registrada automáticamente en el disco duro de la PC central al restablecerse la comunicación.
- Deberá hacerse mención a la conexión física, protocolo de transmisión y al sistema de comunicación utilizado, garantizando la integridad de la información, inmunidad a interferencias eléctricas, alta velocidad de transmisión etc.
- Si se pierde una conexión entre una vía y el PC central, todas las otras conexiones continuarán funcionando sin ser afectadas. El tipo de conexión debe estar diseñado para uso en ambiente industrial o mejor.

#### Informaciones impresas

La información relevante a nivel de explotación debe ser capaz de generar reportes en las impresoras del Local de Control. Para ello, la comunicación interactiva a través de pantalla y teclado con los usuarios del PC central debe ser sencilla, de preferencia utilizando pantalla gráfica, iconos, ventanas, que permitan un fácil aprendizaje y rápida obtención de resultados.

#### Reportes desde pantalla

Al menos las siguientes funciones deberán ser impresas directamente y admitir solicitud de datos vía operador antes de ser enviada al impresor:

- Operaciones del perceptor
- Operaciones contables del puesto
- Informes de tráfico del puesto

Los oferentes deberán indicar todos los parámetros que contendrá cada reporte. La forma final de presentación de los reportes por pantalla, así como otros aspectos de la arquitectura, hardware y software de los equipos serán revisados con posterioridad a la adjudicación, con objeto de aprobar y/o dar indicaciones

#### Consideraciones sobre funciones off-line del local central.

#### Niveles de ingreso al sistema

- El sistema debe ser seguro (antifraude) y a prueba de intervenciones no autorizadas. Esta exigencia deberá indicarse expresamente en la oferta.  
El computador central debe soportar varios niveles de claves para acceder a controles e información.
- Los niveles de acceso a la estructura del sistema estarán en modo jerárquico, es decir, el personal de mayor nivel tendrá acceso a todos los niveles inferiores.

- Nivel de Perceptor; Podrá ingresar a los terminales de vía introduciendo a través del teclado una clave previamente asignada.
- Nivel de Supervisor del puesto: Operaciones del perceptor, informes de tráfico del puesto y respaldo de informaciones y operaciones contables.
- Nivel del Encargado; Niveles anteriores más informes de control, ingreso actualización de datos de los funcionarios.

#### Tablas de tarifas y programación

Esta función debe proporcionar al menos 10 (diez) tipos de tarifas por cada tipo de vehículo y tarifas diferenciadas por horario en forma automática. Para cada una de ellas el perceptor podrá ingresar sólo al efecto de tabular, pero no a modificar manualmente las tablas de precios por categoría.

El acceso autorizado a las tablas de tarifas sólo será posible por personal jerárquico del MOPC de primera línea como un Jefe de Departamento, Director de Finanzas o Superior.

#### Tablas de identificación

Contienen listados del personal autorizado a operar en el sistema. El nivel de Encargado, podrá actualizar esta tabla ingresando y/o modificando nombres.

#### Requerimientos hardware del local de control

##### Estación de trabajo del Supervisor.

- Deberá ser un computador personal, con ensamble según estándares industriales.
- La CPU (Unidad Central del Proceso) sera equivalente a un procesador detallado en las especificaciones técnicas del "Anexo A".
- La memoria expandible, también detallado en el "Anexo A".
- Contará, además, con unidad de disco flexible, teclado profesional, Mouse, supresor de pico de plástico, tarjetas de interfase necesarias para satisfacer los requerimientos funcionales del sistema.
- El ordenador del puesto contará además con una impresora a chorro de tinta, según especificación del oferente.
  - o Los computadores deberán contar como software básico el WINDOWS XP PROFESIONAL y OFFICE para Tesorería.
  - o Los computadores deberán tener instaladas un sistema de protección antivirus actualizado a la fecha.

##### Estación de trabajo Administrativo

- Deberá ser un computador, con ensamble según estándares industriales.
- La CPU (Unidad Central del Proceso) tendrá una capacidad mínima de 3,2 GHZ o superior.
- Tendrá una memoria expandible.
- Contará, además, con una unidad de disco expandible, monitor de 15" y teclado profesional en español, Mouse, y supresor de pico en material plástico.
- Las tarjetas de interfase serán las necesarias para satisfacer los requerimientos funcionales del sistema.
- El computador, contará además con una impresora, con capacidad' de impresión en modo normal como mínimo a color negro.
- El computador deberá contar como software básico el WINDOWS XP PROFESIONAL y OFFICE para Tesorería.
- Los computadores deberán tener instaladas un sistema de protección antivirus actualizado.

Mayores detalles se encuentran en el “Anexo A”.

#### Servidor de la Supervisión.

- Deberá ser un servidor con ensamble según estándares industriales.
- La CPU (Unidad Central del Proceso) deberá contar con procesadores con capacidades mínimas de 3.2 GHZ o superior.
- Tendrá una memoria RAM expandible.
- Contará, además, con una unidad de disco, monitor color de 15" y teclado profesional expandido español, Mouse, supresor de pico en material plástico.
- Las tarjetas de interfase serán las necesarias para satisfacer los requerimientos funcionales del sistema.
- El servidor deberá contar como software básico con plataforma WINDOWS NT.
- Los computadores deberán tener instaladas un sistema de protección antivirus actualizada.
- UPS para supervisión de 5 KVA. como mínimo.
- El gabinete RACK (servidor) estará ubicado en la oficina detrás de la oficina de la supervisión, en un ambiente climatizado es decir con Split, independiente para acceso exclusivo de los técnicos.

Mayores detalles técnicos, se encuentran en Anexo A”.

#### **DOCUMENTACIÓN**

El oferente deberá incluir una lista de los manuales que entregará junto con el sistema.

Estos manuales cubrirán los siguientes aspectos:

##### Manual de operación para el perceptor

Se suministrarán un (1) original y cinco (5) copias escritas en español, incluyendo descripciones completas y sencillas de todos los procedimientos operativos para recaudación de peaje y una descripción no técnica de los equipos de vía y algunas funciones básicas del ordenador del puesto.

##### Manual de supervisión de la estación

- Se proporcionarán un (1) original y cinco (5) copias escritas en español. Este manual será una guía para los Encargados de Puestos y Supervisores en el uso diario del equipo ordenador de estación y los periféricos.
- Deberá contener ilustraciones, diagramas e instrucciones completas y sencillas para facilitar la comprensión del funcionamiento del sistema de recaudación en todo tipo de condiciones.

##### Manuales de mantenimiento y servicio

Estos manuales estarán destinados a personas que cuenten con conocimientos técnicos y que estarán encargados del mantenimiento y/o la supervisión de la manutención del sistema.

Deberá suministrarse en un (1) original más cinco (5) copias en idioma español preferentemente.

Deberán abarcar los siguientes aspectos:

- Manual de Mantenimiento, que incluya al menos:
  - Programas de mantenimiento preventivo
  - Técnicas de mantenimiento
  - Guías para la resolución rápida de problemas
  - Interconexión de módulos

- Planos y diagramas desarrollados

#### Manual de reparación del sistema

Contendrá todos los planos de instalación del sistema, incluyendo:

- Diagramas esquemáticos de interconexión entre módulos componentes del sistema
- Diagrama de regletas y cableado
- Listado de cables utilizados incluyendo: tipo, origen y destino y etiquetas de identificación

Circuitos de instalación eléctrica y puesta a tierra, Esquemas de instalación de elementos mecánicos.

#### **CAPACITACION DEL PERSONAL**

El oferente deberá considerar en sus costos el desarrollo de capacitación formal, en idioma español, al personal del puesto como: perceptores, supervisores, encargado.

La instrucción al personal del puesto deberá finalizar antes de la puesta en marcha del sistema.

El material del curso deberá contar con los elementos necesarios y manuales para realizar una buena capacitación.

#### **MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS**

La empresa proveedora deberá bajo su responsabilidad, mantener en buenas condiciones operativas y de conservación, todo el equipamiento de control de peaje, desde el inicio de la instalación, hasta la Recepción Final por parte del MOPC.

#### La empresa representante

La empresa adjudicada deberá, además de acreditar su representación de la marca ofertada a través de documento oficial con legalización consular vigente, contar como mínimo con los siguientes requisitos, a los efectos de ofrecer un buen servicio de mantenimiento:

#### Recursos Humanos

Personal competente e idóneo, dependiente de la empresa, y como mínimo cubriendo las siguientes disciplinas:

- Analista de Sistemas Informático.
- Técnico en Electrónica.
- Programador.
- Ayudantes y auxiliares.

#### Infraestructura

Oficina ubicada en Asunción o Gran Asunción, de fácil comunicación vía teléfono fijo y móvil, fax, Internet, etc.

Además, debe contar como mínimo con un taller para prueba y reparación de equipos, instrumentales básicos como tester digital y tester de comunicación, etc.

Disponer de dos (2) camionetas como mínimo para atención exclusiva de las necesidades que se puedan generar en los puestos a cualquier hora, habida cuenta las características de trabajo de los puestos de peaje realizados sin interrupción durante las 24 hs del día, durante todo el año. El oferente deberá proponer la capacidad de reacción para atender los reclamos de los puestos.

### Experiencia

La experiencia del oferente debe ser con una antigüedad mínima de tres (3), dentro del área, excluyente este requisito.

### Sub-contratación

La empresa adjudicada, no podrá ceder sus derechos de provisión e instalación de equipos, a otras empresas u otras marcas, ya sean locales o internacionales.

## **INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS**

El Contratista será responsable de los desembolsos que demanden en concepto de mano de obra, sus costos, gastos sociales, servicios de supervisión y apoyo logístico necesario para instalar el sistema de control de peaje propuesto.

Además, correrá por su cuenta cualquier trámite necesario requerido para la ejecución plena de los trabajos como ser, permisos en ANDE, COPACO, POLICIA CAMINERA, incluso deberá contemplar, personal y señalización adecuada para los cortes de vías de cobro mientras dure los trabajos de instalación

La instalación incluirá todos los materiales, perforación de acceso, cableado eléctrico y de comunicación, elementos de montaje y accesorios necesarios para la puesta en sitio y empalme de la totalidad de los equipos ofrecidos.

La modalidad de la instalación debe contemplar el concepto de "llave en mano" libre de todo gasto para el MOPC.

Antes de que el MOPC emita la Orden de Inicio de los trabajos de instalación la Firma adjudicataria deberá presentar todos los planos y cronogramas de instalación, en lo que respecta a instalación eléctrica y líneas de comunicación de los componentes del sistema.

La fiscalización del MOPC, deberá aprobar estos planos y acompañar las etapas de instalación, el contratista no podrá avanzar las etapas de instalación y montaje sin el previo V°B° de la Fiscalización respecto a la última etapa.

### Requerimientos de la instalación

El tendido de cables se realizará a través de cámaras, ductos subterráneos y superficiales, por lo tanto, los cables de energía y de comunicación deberán ser apropiados para tales condiciones.

Las líneas de alimentación eléctrica y de comunicaciones serán separados y exclusivos, se requerirá además que la alimentación de los equipos de peaje esté en ductos separados de las demás líneas de alimentación del Puesto de peaje, luces, tomas de casetas, etc.

Malla de tierra, que incluya todas las instalaciones del Puesto de Peaje. Para identificar fácilmente los cables, estos irán señalizados mediante

### Pruebas y verificación de la instalación

Una vez finalizada la instalación, el Contratista deberá entregar al MOPC un set de pruebas y verificación de las obras que será llevada a cabo en forma conjunta y de acuerdo a los planos de instalación.

El Contratista entregará al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, dos (2), copias de todos los planos de instalación eléctrica y montaje de los componentes del sistema de Control de peaje.

LISTADO DE EQUIPOS QUE DEBEN COMPONER EL SISTEMA

Ítem	Descripción	Cant.	Marca, procedencia, garantía.
1	Equipos integrados de control para el cobro de tasas de tránsito.	1	
3	Software de control de tasas de tránsito.	1	
3	Equipos de sistemas de cobro manual unidireccional (único sentido).	2	
4	Impresoras de Ticket.	2	
5	UPS 5 KVA.	1	
6	Capturador de imagen	4	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPAMIENTO PARA PUESTO DE PEAJE

7	Semáforo de vía	2	
8	Semáforo de marquesina	2	
9	Semáforo de advertencia intermitente.	4	
10	Panel indicador de tarifas.	2	
11	Grupo generador de electricidad de 15KVA	1	
12	Conos reflectivos color naranja de 80 cm. de altura.	20	
13	Servicios industriales	1	
14	Computadores Industriales	5	
15	Impresoras para supervisión, tesorería y eco.	3	
16	Barreras completas.	2	

KIT DE REPUESTOS E INSUMOS

Ítem	Descripción	Cant.	Marca, procedencia, Tiempo de garantía.
1	Juegos completos de sensores.	1	
2	Juego completo de placa electrónica, controladora y coordinadora.	1	
3	Barreras completas	1	
4	Brazo tubular de barrera	2	
5	Cámara para captura de imagen	1	
6	Impresora de Ticket	4	
7	Juego completo de luces semaforicas, marquesina y piscante.	1	
8	Rollos de papel preimpresora (bobina)	5.000	
9	Cartucho de cinta para impresora de vía.	100	

10	Cartucho de cinta negra para impresora de supervisión, tesorería y eco.	75	
11	Cartucho de tinta color para impresora de supervisión, tesorería y eco.	25	

### ANEXO "A"

#### Estaciones de trabajo

Características técnicas	Especificación requerida	Especificación ofrecida	Folio de la propuesta
<b>Equipo</b>			
Marca		(Especificar)	
Modelo		(Especificar)	
Garantía de buen funcionamiento	Al menos de 3 años	(Especificar)	
Certificación ISO 9000		SI	
La propuesta debe incluir todos los accesorios, cables, drivers, interfaces, conectores, disipadores de calor, coolers, etc. que garanticen el óptimo funcionamiento del equipo, por más que éstos no sean explícitamente pedidos.			SI
Se debe especificar los números de partes de todas las partes proveídas, las cuales deben ser del mismo fabricante.			SI
El equipo debe ser entregado, configurado e instalado debidamente en el puesto de trabajo correspondiente y estar en pleno funcionamiento. Modalidad "Llave en mano".			SI
<b>Procesadores</b>			
Marca		(especificar)	
Modelo	Bus del sistema al menos de 800 Mhz o similar.	(especificar)	
Velocidad de dock (Mhz) o equivalente	Al menos 3.2 Ghz o similar	(especificar)	
Cache on-chip	Al menos 1024 KB	(especificar)	
No se aceptarán ofertas con procesadores discontinuados			SI
<b>Memoria</b>			
Capacidad	Al menos de 512 MB	(especificar)	
Ampliación	Hasta 4 GB	(especificar)	
Tecnología DDR	Al menos PC 3200	(especificar)	
<b>Subsistema de disco</b>			
Capacidad	Al menos de 80 GB	(especificar)	
Interfase	Ultra ATA o superior a 7200 RPM	(especificar)	
<b>Subsistema gráfico</b>			



Interfase		(especificar)	
Memoria de video	Al menos 64 MB, memoria compartida	(especificar)	
Tipo	On-board o tarjeta independiente	(especificar)	
Tipo de monitor	CRT Color	(especificar)	
Tamaño de la pantalla	Al menos de 15 pulgadas	(especificar)	
Protocolo	Ethernet 10/100/100	(especificar)	

Características técnicas	Especificación requerida	Especificación ofrecida	Folio de la propuesta
	Mbps o similar		
Cantidad de interfases	Al menos 1	(Especificar)	
Tipo	On-board o tarjeta independiente	(Especificar)	
Capacidad de autosensing		SI	
Dispositivos de entrada/salida y accesorios			
CD-RW	Lector de CD al menos de 52x	(especificar)	
Puertos USB 2.0	Al menos 6 USB	(especificar)	
Puertos PS/2.	2. Para teclado y mouse.	SI	
Puerto serial.	Al menos 1	(especificar)	
Puerto paralelo	Al menos 1	(especificar)	
Puerto para monitor	VGA y DVI	(especificar)	
Disquetera de 3 1/2". 1.44 MB.		SI	
Teclado español de tipo PS/2			SI
Mouse óptico			SI
Mouse pad			SI
Supresor de picos de al menos 6 tomas			SI
Ranuras de expansión PCI	Al menos 2 ranuras libres luego de la instalación de todas las tarjetas.	(especificar)	
Chasis			
Fuente de alimentación de tipo ATX	220 V, 50 Hz		SI
Potencia de la fuente de alimentación	Al menos 250 W.	(especificar)	
Puertos USB 2.0 frontales	Al menos 2	(especificar)	
Software			
Sistema operativo	Microsoft Windows XP Professional en español OEM y Office, Profesional 2003 Gobierno		SI

	(Gov).	
La sub-versión, revisión, regionalización y patch-level del software debe ser compatible y estar certificado para el equipo propuesto.		SI
Se deberá proporcionar todos los drivers de dispositivos, que se incluyen en la oferta, en su versión más reciente.		SI

#### Servidor

Características técnicas	Especificación requerida	Especificación ofrecida	Folio de la propuesta
<b>Equipo</b>			
Marca		(especificar)	
Modelo		(especificar)	
Garantía de buen funcionamiento	Al menos de 3 años	(especificar)	
Certificación ISO 9000		SI	
La propuesta debe incluir todos los accesorios, cables, drivers, interfaces, conectores, disipadores de calor, coolers, etc; que garanticen el óptimo funcionamiento del equipo, por más que éstos no sean explícitamente pedidos.			SI
Se debe especificar los números de partes de todas las partes proveídas, las cuales deben ser del mismo fabricante.			SI
El equipo debe ser entregado, configurado e instalado debidamente en el puesto de trabajo correspondiente y estar en pleno funcionamiento. Modalidad "Llave en mano".			SI
<b>Procesadores</b>			
Marca		(especificar)	
Modelo	Bus del sistema al menos de 800 Mhz o similar	(especificar)	
Velocidad de dock (Mhz) o equivalente	Al menos 3.2 Ghz o similar	(especificar)	
Cache on-chip	Al menos 2 MB	(especificar)	
No se aceptarán ofertas con procesadores discontinuados.			SI
<b>Memoria</b>			
Capacidad	Al menos de 1 GB	(especificar)	
Ampliación	Hasta 4 GB	(especificar)	
Tecnología DDR	Al menos PC 3200	(especificar)	
<b>Subsistema de disco</b>			
Capacidad	Al menos de 73 GB RAID 1	(especificar)	
Interfase	SCS/.	(especificar)	



Subsistema gráfico			
Interfase		(especificar)	
Memoria de video	Al menos 64 Mb, memoria compartida	(especificar)	
Tipo	On-board o tarjeta independiente	(especificar)	
Tipo de monitor	CRT SVGA Color	(especificar)	
Tamaño de la pantalla	Al menos 15 pulgadas	(especificar)	
Interfase de red			
Protocolo	Ethernet 10/100/100 Mbps o similar	(especificar)	
Cantidad de interfaces	Al menos 1	(especificar)	

Características técnicas	Especificación requerida	Especificación ofrecida	Folio de la propuesta
Tipo	On-board o tarjeta independiente	(especificar)	
Capacidad de autosensing		SI	
Dispositivos de entrada/salida y accesorios			
CD-RW	Lector/Grabador de DVD	(especificar)	
Puertos USB 2.0	Al menos 6 USB	(especificar)	
Puertos PS/2.	2. Para teclado y mouse	SI	
Puerto serial	Al menos 1	(especificar)	
Puerto paralelo	Al menos 1	(especificar)	
Puerto para monitor	VGA	(especificar)	
Disquetera de 3". 1.44 MB		SI	
Teclado español de tipo PS/2.			SI
Mouse Óptico			SI
Mouse pad			SI
Supresor de picos de al menos 6 tomas			SI
Ranuras de expansión PCI	Al menos 2 ranuras libres luego dejan instalación de todas las tarjetas	(especificar)	
Chasis			
Fuente de alimentación de tipo ATX	220 V, 50 Hz		SI
3RWHQFLD GH OD IX	\$O PHQRV		
Puertos USB 2.0 frontales	\$O PHQRV		
Software			
Sistema operativo	Microsoft Windows 2003 Sen/er Open Gov.		SI
La sub-versión. revisión, regionalización y patch-level del software debe ser compatible y estar certificado para el equipo propuesto.			SI

Se deberá proporcionar todos los drivers de dispositivos, que se incluyen en la oferta, en su versión más reciente.	SI
---	----

#### Impresoras a Inyección de tinta

Características técnicas	Especificación requerida	Especificación ofrecida	Folio de la propuesta
Marca		(especificar)	
Modelo		(especificar)	
Garantía de buen funcionamiento	Al menos de 1 año	(especificar)	
Certificación ISO 9000		SI	
El equipo debe ser entregado, configurado e instalado debidamente en el puesto de trabajo correspondiente y estar en pleno funcionamiento. Modalidad "Llave en mano".			SI
La propuesta debe incluir todos los accesorios, cables, drivers, interfaces, conectores, etc; que garanticen el óptimo funcionamiento del equipo, por más que éstos no sean explícitamente pedidos.			SI
Tecnología de impresión	Chorro de tinta, con cartuchos negro y color	SI	
Velocidad de impresión, documentos con tinta negra	Al menos 20 páginas por minuto.	(especificar)	
Velocidad de impresión, documentos con tinta color.	Al menos 13 páginas por minuto.	(especificar)	
Resolución	Al menos 4800 dpi	(especificar)	
Bandeja principal	Al menos para 150 hojas	(especificar)	
Cartuchos de tinta negra de reposición	Al menos 4 cartuchos con impresora	(especificar)	
Cartuchos de tinta color de reposición	Al menos 4 cartuchos por impresora	(especificar)	
Soporte de conexión para puerto USB >/paralelo		SI	
Fuente de alimentación 220 V, 50 Hz		SI	

#### UPS (Sistema Ininterrumpido de Energía).

Características técnicas	Especificación requerida	Especificación ofrecida	Folio de la propuesta
Equipo			
Marca		(especificar)	
Modelo		(especificar)	

Garantía de buen funcionamiento	Al menos de 1 año	(especificar)	
El equipo debe ser entregado, configurado e instalado debidamente en el puesto de trabajo correspondiente y estar en pleno funcionamiento. Modalidad "Llave en mano".			SI
La propuesta debe incluir todos los accesorios, cables, drivers, interfaces, conectores, etc. que garanticen el óptimo funcionamiento del equipo, por más que éstos no sean explícitamente pedidos.			SI
Capacidad	5 KVA	(especificar)	
Características técnicas	Especificación requerida	Especificación ofrecida	Folio de la propuesta
Autonomía a media carga	Al menos de 30 minutos	(especificar)	
Microprocesador	De cuarta generación	(especificar)	
Baterías	Selladas libres de mantenimiento	(especificar)	
Tipo de onda	Senoidal pura	(especificar)	
Indicadores	LED de estatus, LED de sobrecarga, LED de fallas en el cableado de la instalación, alarmas sonoras	(especificar)	
Software	Administrador y controlador de la UPS	(especificar)	
Seguridad	Protección Telefónica contra descargas de energía	(especificar)	
Alimentación	220 V	(especificar)	
Accesorios	Cable de alimentación manuales y demás accesorios necesarios para su instalación	(especificar)	

#### Mini-impresoras de Ticket

Características técnicas	Especificación requerida	Especificación ofrecida	Folio de la propuesta
Equipo			
Marca		(especificar)	
Modelo		(especificar)	
Garantía de buen funcionamiento	Al menos 2 años	(especificar)	
Certificación ISO 9000		SI	
El equipo debe ser entregado, configurado e instalado debidamente en el puesto de trabajo correspondiente y estar en pleno funcionamiento. Modalidad "Llave en mano".			SI

La propuesta debe incluir todos los accesorios, cables, drivers, interfaces, conectares, etc. que garanticen el óptimo funcionamiento del equipo, por más que éstos no sean explícitamente pedidos.		SI	
Tecnología de impresión	9 pines. Matriz de puntos	SI	
Fuente de Alimentación	220 V	(especificar)	
Características físicas	160 (W) X 248 (d) X 138.5 (h) mm o similar	(especificar)	
Cortador automático	SI	SI	
Fuentes		(especificar)	
Interfase	Rs-232 / Paralelo Bidireccional / Rs- 485 (opcional de fábrica)	(especificar)	
Velocidad de impresión	4,7 líneas por segundo a 40 columnas con 16 cpi aprox. 6.0 líneas por segundo a 30 columnas con 16 cpi aprox.	(especificar)	
Papel	57.5 ± 0.5 mm. 69.5 t 0.5 mm or 76.0 + 0.5 mm por diámetro de 83.0 mm Espesor 0.006mm (0.0024") a 0.0085mm (0.0033")	(especificar)	
Suministro de tinta	Al menos para el funcionamiento de un año.		

## FORMA DE MEDICIÓN Y MÉTODO DE PAGO

Una vez que la empresa contratista disponga la totalidad de los equipos, comunicará a la Fiscalización para la verificación correspondiente, de acuerdo a estas especificaciones. Será medido en forma global.

Las cantidades de este ítem, una vez aprobado por la fiscalización, serán medidos y pagados conforme al método de medición descrito más arriba y se utilizarán para la realización de pagos parciales por trabajos realizados. Se pagará según el ítem Provisión y Montaje sistema de control de peaje, de la siguiente manera:

- 40% cuando el contratista disponga la totalidad de los equipos en depósito en el Paraguay, con las facturas o documentaciones del despacho correspondiente.
- 20% cuando se inician los trabajos de montaje en sitio de obra.
- 20% cuando concluyan los trabajos de montaje en sitio de obra, con la puesta en marcha del sistema.

- 20% cuando el sistema esté en perfecto funcionamiento, con todos los ajustes efectuados luego de la puesta en marcha.

El precio incluirá la compensación total, por mano de obra, herramientas, equipos, materiales, provisión del sistema informático con despacho incluido, montaje de los equipos, transportes de equipos y personales, capacitación del personal, mantenimiento de los equipos hasta la Recepción Final de la obra, además de todos los imprevistos necesarios para su ejecución y personal para montaje, además de todos los trabajos e instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución del presente ítem de conformidad con el Contrato.

## **21. INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALES DESCRIPCIÓN**

El Contratista deberá proveer los servicios, instalaciones e insumos que se mencionan a continuación en la medida indicada para la Obra. Los servicios se proveerán de acuerdo a los requerimientos y se prolongarán hasta, según apreciación del Contratante, se decida que los mismos son prescindibles.

### **GASTOS Y SERVICIOS**

La Fiscalización de las obras la realizará una firma y/o consorcio de firmas consultoras contratada por el Contratante, y a su vez el MOPC designará un Supervisor de obra que supervisará los aspectos en lo que se refieren al cumplimiento de las cláusulas contractuales de los contratos del servicio de fiscalización y de obra.

La supervisión del MOPC estará básicamente integrada por los siguientes personales: un Ing. Supervisor de obra, un chofer.

A continuación, se detallan los recursos necesarios:

#### **Alquiler de vivienda amoblada y equipada**

El Contratista deberá cubrir los gastos de alquiler y de mantenimiento de la vivienda para alojar al Supervisor del MOPC y debe reunir los siguientes requisitos: la vivienda debe estar lista para su uso y ocupación, incluyendo el amoblamiento (camas, placares, mesas, sillas, sofá, etc.) y los equipos electrodomésticos (aire acondicionado, cocinas, heladeras, etc.), cuando el Contratista instale su campamento obrador. Los edificios deberán contar con servicios sanitarios, agua corriente y electricidad.

#### **Equipamiento de oficina de campo**

El Contratista deberá equipar y mantener en buenas condiciones una oficina de campo que será utilizada exclusivamente por la Supervisión.

Proveer en forma de alquiler una computadora personal de última generación con software (sistema operativo, planilla electrónica, procesador de texto), una impresora a chorro de tinta, impresión en blanco y negro y a color, para papel tipo A3.

Todos los equipos deberán ser nuevos y estarán a total disposición de la Supervisión.

#### **Servicio de comunicación**

Provisión y operación de dos líneas de telefonía celular con cobertura en la zona, con sistema full sin limitación.

#### **Costos de operación**

Consiste en los servicios y gastos correspondientes a insumos de oficina (papel, tinta, tóner, etc.), combustible, mantenimiento de los equipos y vehículo, seguros y otros rubros que puedan considerarse durante la operación de la Supervisión hasta la Recepción Final de las obras.

- útiles de oficina: considerar una global por mes.
- materiales informáticos: considerar una suma global por mes.
- combustible: considerar una suma por mes (800 lts/mes).
- mantenimiento de equipos y vehículo: considerar una suma global por mes para cubrir los gastos correspondientes al mantenimiento de los equipos de oficina y del vehículo, incluyendo costos de reparaciones.
- seguros: considerar una suma global por mes para cubrir los costos de seguros contra daño del vehículo y contra daño a terceros.

### **Servicios de movilidad**

Alquiler de una camioneta, con cuatro puertas laterales, tracción simple, motor diesel con cilindrada mínima de 2000 cc., aire acondicionado, y equipamiento superior al standard; el vehículo debe ser importado por la casa representante en el país y no debe tener más de dos años desde la fecha de su fabricación, el kilometraje acumulado de recorrido debe ser inferior a 25.000 km. Este vehículo estará a total disposición de la Supervisión y/o de la Unidad Coordinadora de Proyecto hasta la recepción final de la obra.

### **Personal de apoyo**

Contratar un chofer que estará a total disposición de la Supervisión y /o de la Unidad Coordinadora de Proyecto, Se deberá prever el sueldo básico acorde a la experiencia y cargas sociales respectivas.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

Se efectuará la medición de los servicios en forma global, prestados conforme a la previsión de gasto mensual a partir del inicio del plazo contractual hasta la recepción final de la obra. La provisión de todo el equipamiento y mobiliario requerido deberá estar instalado y/o disponible dentro de los primeros quince días a partir de recibida la orden de inicio de la obra.

### **FORMA DE PAGO**

Los servicios, provisiones e instalaciones medidos conforme al Método de Medición descrito más arriba, se abonarán en porcentaje de la suma global por mes desde el inicio hasta la recepción final de la obra, correspondiente al ítem "Instalaciones y Servicios Especiales". Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de las instalaciones y servicios, así como la conservación y mantenimiento necesarios durante el período detallado, equipos, servicios, supervisión, imprevistos, y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.



## LISTA DE CANTIDADES A CONSIDERAR PARA LA ESTACIÓN DE PEAJE, DEL LOTE 1

ESTACIÓN DE PEAJE DE 3 VÍAS. TRAMO: VILLETA KM 40 – ALBERDI.				
#	N°	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
	<b>1</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>		
	<b>1.1</b>	<b>Campamento - Obrador</b>		
23.1	1.1.1	Montaje y desmontaje de obrador	gl	1,00
	<b>1.2</b>	<b>Marcación y Replanteo</b>		
23.2	1.2.1	Marcación para Bloque de oficinas	m <sup>2</sup>	173,20
23.3	1.2.2	Marcación para Avenida y Plaza de peaje	m <sup>2</sup>	1.186,52
23.4	1.2.3	Marcación para playa de peaje	m <sup>2</sup>	3.282,80
	<b>1.3</b>	<b>Excavaciones para cimientos</b>		
23.5	1.3.1	Excavación de Zapatas para Playa de Peaje	m <sup>3</sup>	60,80
23.6	1.3.2	Excavación de Cimiento Zapata Corrida	m <sup>3</sup>	32,60
	<b>1.4</b>	<b>Movimiento de suelo</b>		
23.7	1.4.1	Relleno c/ compactación, edificio y vereda	m <sup>3</sup>	32,40
23.8	1.4.2	Relleno c/ compactación, isletas	m <sup>3</sup>	26,00
	<b>2</b>	<b>ESTRUCTURA DE H°A°</b>		
23.9	2.2	Vigas de fundación oficina	m <sup>3</sup>	5,00
23.10	2.3	Hormigón fck>90 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	3,00
23.11	2.4	Losa de H°A° oficina	m <sup>3</sup>	11,50
23.12	2.6.1	Pilares de H°A° a la vista playa	m <sup>3</sup>	8,00
23.13	2.6.2	Pilares de H°A° oficina	m <sup>3</sup>	3,80
23.14	2.8	Cordón de H°A° a la vista perimetral para isleta	m <sup>3</sup>	5,80
23.15	2.9	Puntera en isleta	m <sup>3</sup>	118,00
23.16	2.10	Pavimento de H° espesor 20 cm, fck 330 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	377,00
23.17	2.11.1	Tubulones H°A° pilares oficina	m <sup>3</sup>	40,00
23.18	2.11.2	Tubulones H°A° playa	m <sup>3</sup>	40,00
23.19	2.12	Vigas de H°A° oficina	m <sup>3</sup>	10,10
23.20	2.13	Escalera de H°A°	m <sup>3</sup>	1,70
	<b>3</b>	<b>Mampostería</b>		
23.21	3.1.1	Mampostería de nivelación 0,30m común	m <sup>2</sup>	19,63
23.22	3.1.1.2	Cordón de mampostería común 0,30m	m <sup>2</sup>	43,22
23.23	3.1.2	Mampostería de elevación 0,15m común	m <sup>2</sup>	172,70
23.24	3.1.2.1	Mampostería de elevación 0,20m común	m <sup>2</sup>	171,60
23.25	3.1.3	Envarillados s/ aberturas (3 varillas de 8mm más 2 varillas de 6mm y mortero 1:3)	ml	94,60
	<b>4</b>	<b>Aislación Horizontal</b>		
23.26	4.1	Inferior a 3 caras + carpeta	m <sup>2</sup>	82,80
23.27	4.2	Horizontal superior con carpeta de regularización y membrana	m <sup>2</sup>	91,40
	<b>5</b>	<b>TECHO</b>		
23.28	5.1.2	Techo de chapas de zinc s/ soporte metálico y estructura portante principal playa	m <sup>2</sup>	785,00
	<b>6</b>	<b>OBRAS DE REVESTIMIENTO Y TERMINACIONES</b>		
	<b>6.1</b>	<b>Revoques</b>		
23.29	6.1.3.1	Revoque a una capa paredes interiores	m <sup>2</sup>	339,00
23.30	6.1.3.2	Revoque a una capa con hidrófugo paredes exteriores	m <sup>2</sup>	202,40
23.31	6.1.3.3	Revoque de contramarcos, mochetas puertas y ventanas	ml	194,70



23.32	6.1.4	Revoque a una capa - De losa de cielorraso	m <sup>2</sup>	149,70
	<b>6.2</b>	<b>Contrapisos</b>		
23.33	6.2.1	Contrapiso de cascotes 10cm s/ suelo natural interior y vereda	m <sup>2</sup>	108,00
23.34	6.2.2	Contrapiso de interior en las cinco isletas	m <sup>2</sup>	105,00
23.35	6.2.3	Contrapiso de cascotes 7cm s/ losa en P.A.	m <sup>2</sup>	58,10
	<b>6.3</b>	<b>Pisos</b>		
23.36	6.3.1	Piso cerámico PI 5 (30 cm x 30 cm)	m <sup>2</sup>	143,90
23.37	6.3.2	Piso cerámico antideslizante en vereda PI5	m <sup>2</sup>	37,00
23.38	6.3.3	Piso alisado cemento sala generador + islas	m <sup>2</sup>	109,80
23.39	6.3.4	Piso solera de granito gris	ml.	7,80
	<b>6.4</b>	<b>Zócalos</b>		
23.40	6.4.1	Zócalo de cemento para alisado	ml.	10,00
23.41	6.4.2	Zócalo cerámico para interiores	ml.	153,60
23.42	6.4.3	Zócalo cerámico para vereda	ml.	34,00
	<b>6.5</b>	<b>Revestimientos</b>		
23.43	6.5.1.2	Azulejo gris claro 15 cm x 15 cm, baños	m <sup>2</sup>	54,00
23.44	6.5.1.2	Azulejo gris claro 15 cm x 15 cm, cocina	m <sup>2</sup>	21,00
23.45	6.5.2	Revestido cerámico interior h=0,75 m	m <sup>2</sup>	34,20
23.46	6.5.3	Revestimiento cerámico gris oscuro 10 cm x 10 cm en exteriores	m <sup>2</sup>	69,70
	<b>7</b>	<b>Cenefas</b>		
23.47	7.1	Curva para frente de rutas h=1,30 m, con pintura	ml	81,60
23.48	7.2	Recta para laterales de playa h=1,60 m, con pintura	ml	41,28
<b>23.49</b>	<b>8</b>	<b>Bastidor metálico para sujeción</b>	ml	212,20
<b>23.50</b>	<b>9</b>	<b>Junta babeta de chapa N° 26 galvanizada</b>	ml	212,20
<b>23.51</b>	<b>10</b>	<b>Letras corpóreas para leyenda</b>	gl	1,00
	<b>11</b>	<b>ABERTURAS</b>		
	<b>11.1</b>	<b>Aberturas Carpintería Madera</b>		
23.52	11.1.1	PM - 01 De Madera	un	6,00
23.53	11.1.2	Marco con contramarco de madera para aire acondicionado	un	6,00
	<b>11.2</b>	<b>Aberturas Carpintería Metálica</b>		
	<b>11.2.1</b>	<b>Puertas Metálicas</b>		
23.54	11.2.1.7	PF - 01 - Chapa tipo veneziana con ventilación	un	5,00
23.55	11.2.1.8	Puerta PF - 02 - apersianada s/ ventilación, correderizas	un	6,00
23.56	11.2.1.9	PF - 03 - 1,40 Chapa tipo veneziana con ventilación	un	1,00
23.57	11.2.1.10	PF - 04 - Reja en recuadro de 15 x 15 para vidrio de 6mm	un	1,00
23.58	11.2.1.11	PS - 01 - Chapa N° 14 con relleno de lana de vidrio	un	1,00
	<b>11.2.2</b>	<b>Ventanas Metálicas</b>		
23.59	11.2.2.6	CF - 01 de 1,20 x 0,80 para vidrio Mini Boreal	un	7,00
23.60	11.2.2.7	CF - 02 de 1,75 x 0,80 para vidrio Mini Boreal	un	1,00
23.61	11.2.2.8	CF - 03A de 3,20 x 0,80 para vidrio Mini Boreal	un	2,00
23.62	11.2.2.9	CF - 03B de 3,75 x 0,80 para vidrio Mini Boreal	un	1,00
23.63	11.2.2.10	CF - 04 de 1,00 x 1,00 para vidrio de 6mm	un	1,00
23.64	11.2.2.11	CF - 05 de 0,80 x 1,10 para vidrio de 6mm	un	1,00
23.65	11.2.2.12	CF - 06 de 1,86 x 1,10 para vidrio de 6mm	un	1,00
23.66	11.2.2.13	CF - 07 de 2,20 x 1,60 para vidrio de 8mm	un	1,00
23.67	11.2.2.14	CF - 08 de 3,20 x 1,60 para vidrio de 8mm	un	1,00
23.68	11.2.2.15	CF - 09 de 2,20 x 1,60 para vidrio de 8mm	un	1,00
23.69	11.2.2.16	CF - 12 de 1,10 x 1,10 para vidrio de 8mm	un	1,00
	<b>11.3</b>	<b>Ventanas de Aluminio</b>		
23.70	11.3.1	Ventana CF - 11 - 1,20 m x 1,60 m, Chapa doblada y Aluminio p/ vidrio de 8mm	un	6,00



23.71	11.3.2	Ventana CF - 10 - 2,00 m x 1,60 m, Chapa doblada y Aluminio p/ vidrio de 8mm	un	12,00
<b>23.72</b>	<b>11.6</b>	<b>Baranda metálica en escalera y acceso oficina</b>	<b>ml</b>	<b>6,50</b>
	<b>11.7</b>	<b>REJA</b>		
23.73	11.7.1	Rejas metálicas para habitación del Generador	m <sup>2</sup>	4,30
<b>23.74</b>	<b>11.8</b>	<b>Soporte de chapa para AA</b>	<b>un</b>	<b>6,00</b>
	<b>12</b>	<b>PINTURA</b>		
23.75	12.1	Pared interior al latex acrílico - con enduido	m <sup>2</sup>	339,00
23.76	12.2	Pared exterior al látex acrílico	m <sup>2</sup>	193,20
23.77	12.3	Cielorraso al látex acrílico	m <sup>2</sup>	149,70
23.78	12.4	Aberturas de madera, aberturas metálicas y Rejas en sintético	m <sup>2</sup>	110,30
23.79	12.5	Sintético de canaleta y caño de bajada	ml.	116,90
23.80	12.6	Pared exterior texturizada en relieve	m <sup>2</sup>	74,00
23.81	12.7	Pilares con esmalte sintético satinado	m <sup>2</sup>	61,30
	<b>13</b>	<b>Trabajos complementarios y artículos varios</b>		
23.82	13.1	Juntas dilatación en Pavimento Rígido con sellante de silicona	ml	503,00
23.83	13.2	Mesada de granito para cocina - con bacha	gl	1,00
23.84	13.3	Baños con griferías	un	4,00
23.85	13.4.1	Aire acondicionado tipo split de 9.000 BTU (caseta)	un	6,00
23.86	13.4.2	Aire acondicionado F/C de 24.000 BTU F/C	un	1,00
23.87	13.4.3	Aire acondicionado F/C de 18.000 BTU F/C	un	5,00
23.88	13.5	Ventilador techo cocina comedor	un	1,00
23.89	13.6	Cantонера de metal borde de vereda + acceso caseta	ml	112,80
23.90	13.7	Buñas perímetro externo oficina c/ ángulo 1cmx2cmx1cm	ml	171,30
23.91	13.8.1	Vidrio Mini Boreal de 3mm	m <sup>2</sup>	12,30
23.92	13.8.2	Vidrio Templado de 6mm	m <sup>2</sup>	4,70
23.93	13.8.3	Vidrio Templado de 8mm	m <sup>2</sup>	63,30
23.94	13.9	Mástil: Colocación y construcción de base para mástil	gl	1,00
23.95	13.10	Cerco de tejido para P.D. con puerta	gl	1,00
23.96	13.11	Tacos de goma para puertas	un	13,00
23.97	13.12	Desagüe PVC embutido para aire acondicionado	un	12,00
23.98	13.13	Carteles de SS.HH. Público	un	2,00
23.99	13.14	Jardinería	m <sup>2</sup>	60,00
23.100	13.15	Arborización	un	20,00
	<b>14</b>	<b>Instalaciones</b>		
	<b>14.1</b>	<b>Instalaciones eléctricas</b>		
23.101	14.1.1	Traslado de línea MT	ml	800,00
23.102	14.1.4.3	Tableros seccionales para instalación gral.	gl	2,00
23.103	14.1.4.4	Tableros seccionales de A/A e iluminación externa	gl	1,00
23.104	14.1.4.5	Tablero General con puesta a tierra del sistema	gl	1,00
23.105	14.1.5	Protección de descarga atmosférica - tipo Faraday	gl	1,00
23.106	14.1.6	Instalaciones eléctricas en los locales	Bocas	48,00
23.107	14.1.7	Provisión e Instalación puesto de distribución trifásico 110 kva.	un	1,00
23.108	14.1.13	Instalación para automatización tanque de agua	un	1,00
23.109	14.1.20	Instalaciones eléctricas en casetas	gl	6,00
23.110	14.1.21	Sistema de prevención carga eléctrica pararrayo	gl	1,00
23.111	14.1.24.1	Registros de inspección (caseta)	un	6,00
23.112	14.1.24.2	Registros de inspección	un	20,00
23.113	14.1.25.1	Iluminación de avenida con vapor de sodio 400W - Postes 12/200	un	18,00
23.114	14.1.25.2	Iluminación halógena de playa	un	8,00



23.115	14.1.25.3	Iluminación plafones en techo plaza peaje	un	18,00
23.116	14.1.26	Cruce de cañerías PVC 75mm - para iluminación avenida	ml	850,00
	<b>14.2</b>	<b>Instalaciones especiales</b>		
23.117	14.2.3	Pozo artesiano con bomba sumergida	ml	165,00
23.118	14.2.4	Instalaciones agua corriente p/ tanque elevado 5000 lts metálico c/ obras civiles para puesto de peaje	gl	1,00
	<b>14.3</b>	<b>Instalación cloacal y agua corriente</b>		
23.119	14.3.1	De baños y riego externo, fría	un	4,00
23.120	14.3.2	De cocina, fría	un	1,00
23.121	14.3.3	Registros cloacales y pluviales	un	16,00
23.122	14.3.4	Extensiones de cañerías PVC 100mm	ml	31,90
23.123	14.3.6	Extensiones de cañerías de 1"	ml	265,00
23.124	14.3.7	Cámara séptica 2000 lts.	un	1,00
23.125	14.3.8	Pozo absorbente	un	1,00
	<b>14.4</b>	<b>Instalación de desagüe pluvial</b>		
23.126	14.4.4	Caño de bajada en techo plaza de peaje	un	6,00
23.127	14.4.5	Desagüe pluvial en el bloque de oficina	un	1,00
	<b>15</b>	<b>Obras Viales Asociadas</b>		
23.128	15.1	Desbroce, despeje y limpieza	ha	1,40
23.129	15.2	Terraplén	m <sup>3</sup>	12.100,00
23.130	15.3.1	Mesada para cobro	un	6,00
23.131	15.3.37	Alfeizar pre moldeado en aberturas	ml	59,70
23.132	15.3.38	Cordón separador para carril de motos - ambos sentidos	m <sup>3</sup>	0,70
23.133	15.7	Piedra Triturada estabilizada granulométricamente	m <sup>3</sup>	2.852,20
23.134	15.5	Suelo cal para subbase e=0,15 m (*)	m <sup>3</sup>	1.600,00
23.135	15.9	Riego de Imprimación	m <sup>2</sup>	5.287,10
23.136	15.10	Riego de Liga	m <sup>2</sup>	9.334,00
23.137	15.11	Concreto asfáltico en caliente	m <sup>3</sup>	1.105,00
23.138	15.13	Mampostería de Piedra	m <sup>3</sup>	43,88
23.139	15.14	Cuneta Revestida de Hormigón	ml	300,00
23.140	15.15	Señalización Vertical	m <sup>2</sup>	55,00
23.141	15.16	Señalización Horizontal	m <sup>2</sup>	552,00
23.142	15.19	Pórtico para Señalización	un	2,00
23.143	15.20	Tacha Reflectante	un	252,20
23.144	15.21	Vallado de seguridad con tejido de alambre	m <sup>2</sup>	503,10
23.145	15.22	Revestimiento Vegetal con Tepes	m <sup>2</sup>	3.510,00
23.146	15.23	Lomadas de concreto asfáltico	m <sup>3</sup>	2,00
23.147	15.24	Separador New Jersey de Hormigón	ml	242,84
23.148	15.25	Pavimento tipo adoquín	m <sup>2</sup>	190,00
23.149	15.26	Sonorizadores de advertencia	ml	65,00
23.150	15.27	Fresado concreto asfáltico	m <sup>2</sup>	663,00
	<b>16</b>	<b>Equipamiento y amoblamiento</b>		
23.151	16.1	Silla con posa brazos modelo interlocutor ISO 850	un	6,00
23.152	16.2	Silla para mesa de comedor ISO 750	un	4,00
23.153	16.3	Silla giratoria modelo Rudy con cabecera alta	un	3,00
23.154	16.4	Silla giratoria tipo cajera	un	2,00
23.155	16.5	Sillón modelo ejecutivo con apoya brazos	un	1,00
23.156	16.6	Armario en melamina cedro de 2 puertas batientes	un	4,00
23.157	16.7.1	Escritorio de madera de cedro con 3 cajones, fina terminación	un	3,00
23.158	16.7.2	Escritorio con 6 cajones tipo ejecutivo, de cedro, fina terminación	un	1,00
23.159	16.8.1	Cama doble de madera c/colchón, almohada y sábana	un	3,00



23.160	16.8.3	Perchero de madera	un	3,00
23.161	16.9	Cocina a gas de 4 hornallas con garrafa de 10 Kg.	un	1,00
23.162	16.9.1	Mesa para computadora con estructura metálica	un	1,00
23.163	16.10	Microondas de 17 Its.	un	1,00
23.164	16.11	Heladera 310 Its.	un	1,00
23.165	16.12	Corta césped modelo MC 40L de 2HP c/alargue de 50m.	un	1,00
23.166	16.13	Juego de cubiertos p/12 personas	un	1,00
23.167	16.14.1	Mesa de madera p/comedor para 4 personas	un	1,00
23.168	16.14.2	Mueble de cocina de madera formicada con colocación	un	1,00
23.169	16.14.3	Alacena de madera formicada para cocina con extractor de humo	un	1,00
23.170	16.15	Botiquín de adosar para baño	un	3,00
23.171	16.16	Botiquín para primeros auxilios tipo industrial	un	1,00
23.172	16.17	Provisión y colocación de placa de bronce de 0,40m x 0,50m.	un	1,00
23.173	16.18.1	Basurero grande de plástico para vía	un	3,00
23.174	16.18.2	Basurero chico de plástico para oficina y baño	un	8,00
23.175	16.19	Bidón de 60 Its para combustible de reserva del Generador.	un	1,00
23.176	16.20	Manguera de plástico de 3/4", de 50 m de largo.	un	1,00
23.177	16.21	Base para agua con 2 bidones de 20 Its.	un	1,00
23.178	16.22	Cono de plástico color naranja con reflectiva blanca de 0,65m.	un	20,00
23.179	16.26	Caja fuerte de 0,70 m x 0,55 m x 0,55 m; combinación con clave digital	un	1,00
23.180	16.23	Extintor de 4 Kg. tipo ABC	un	4,00
23.181	16.24	Radio teléfono (radio enlace monocanal) para voz y fax, 6 int, debe incluir aparatos, costo de conexión, licencia CONATEL.	gl	1,00
	<b>17</b>	<b>Traslado y colocación de alambrados</b>		
23.182	17.1	Traslado y colocación de alambrados	ml	720,00
<b>23.183</b>	<b>19</b>	<b>Compra de parte de terrenos y pago de mejoras (Indemnizaciones)</b>	Ha	1,06
	<b>20</b>	<b>Instalación de Sistema de Peaje y hardware</b>		
23.184	20.1	Provisión y montaje sistema de control de peaje para 3 vías con software correspondiente. Incluye Generador 15KVA	gl	1,00
<b>23.185</b>	<b>21</b>	<b>Instalaciones y Servicios Especiales</b>	gl	1,00