

## **ANEXO II**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PLANOS (ADITIVO 1)**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### OBJETO:

**“CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RÍGIDO EN CALLE TTE ALEJANDO MONGES - BARRIO DE ZEBALLOS CUE – ASUNCION PARAGUAY”**

### GENERALIDADES:

Estas Especificaciones regulan las normas y los procesos de trabajo que deben ser observados en la construcción, determinando los materiales y su calidad.

El Contratista debe ejecutar todos los trabajos según las normas, reglamentos y procedimientos establecidos de acuerdo a estas Especificaciones Técnicas que junto con los planos y planillas constituyen el Proyecto.

La Contratista deberá tomar todos los recaudos necesarios para informarse pormenorizadamente de la existencia, ubicación y situación de los servicios subterráneos que pasan por el área de intervención de la Obra con las instituciones correspondientes, y de tal manera proteger y cuidar de no afectar las instalaciones subyacentes en el área de intervención en el proceso de ejecución de la Obra.

El perfil longitudinal y la planta de la vía intervenida deberá ajustarse en los últimos 50 m para hacer una correcta transición al carril de ingreso al Barrio San Francisco por el Boulevard principal con los radios de curvatura necesarios.

El Contratista deberá ejecutar una solución integral, que garantice la durabilidad y calidad de los trabajos objeto de este contrato durante el período de garantía. Todos los aspectos planteados en estas especificaciones deberán ser considerados para que trabajen de manera integrada, siendo así que si fuera necesaria la utilización de dispositivos auxiliares o tecnología complementaria para el correcto funcionamiento del Proyecto como un todo, estos se considerarán como incluidos en la oferta presentada y en ningún caso corresponderá considerarlos como adicionales o adendas al proyecto por más que no estén especificados en un ítem propio.

### DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS A SER EJECUTADOS:

#### 10 - 140. REPLANTEO DE OBRA

Corresponde al CONTRATISTA realizar el replanteo de la obra en todos sus ítems. El mismo será ejecutado con un equipo de topografía, el cual deberá disponible en el lugar de trabajo las veces que sea necesario o cuando la Fiscalización así lo indique.

Luego del replanteo, la alineación, las cotas, etc., serán verificados y aprobados por la Fiscalización.

Eventuales errores detectados en cualquier instancia de la obra, se corregirán sin costo para la ITAIPU hasta que los mismos se adecuen a los valores del proyecto.

#### Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro cuadrado, de acuerdo al precio estipulado en los ítems 10 y 140 de la planilla de precios de la oferta comercial.

#### 20 - 150. PREPARACIÓN DE TERRENO

##### Descripción

Este trabajo consistirá en la preparación del terreno para ponerlo a la cota de la sub rasante mediante la realización del corte o terraplén, para posteriormente construir el empedrado o la base

de piedra triturada. **Deberán preverse todos los cuidados necesarios para la correcta ejecución del presente ítem sin afectar los servicios subterráneos.**

### **Ejecución**

Se realizará un desmonte o terraplén de hasta +/- 40 cm, para alcanzar las cotas de la rasante del proyecto o las cotas indicadas por la Fiscalización.

Únicamente podrá ser excavado el trecho donde efectivamente será construida la obra, de modo que evite desplazamientos de tierra o acumulación innecesaria de agua.

En todos los casos se deberá compactar la base de asiento. Encontrando en el tramo material no apto, el mismo debe ser sustituido por otro de mejor calidad.

La sub rasante será compactada con compactadores pata de cabra, realizando un mínimo de 5 (cinco) pasadas a fin que la misma soporte una prueba de carga, que se verificará por medio de un camión de eje sencillo bien cargado. Es considerada una pasada, la ida y vuelta del compactador en un determinado tramo.

En caso que la pista no supere la prueba de carga, el sector que presente movimientos será removido y el material, substituido por otro de mejor calidad o de menos humedad. Estos trabajos el Contratista los realizará sin costo extra para la Itaipu.

La pista no estará con exceso de humedad en el momento de realizar la compactación ni en el momento de la carga de arena.

El Contratista deberá tomar los recaudos necesarios de modo que se eviten desmoronamientos, en caso que los hubiese, el Contratista deberá solucionar el inconveniente sin costo adicional para la Itaipu.

**Este trabajo incluye la remoción de estructuras existentes como ser la losa que se encuentra actualmente en la intersección de las calles Tte. Monges y Listo Valois, así como también lomadas, cordones y otros que se observan en el sitio de obras. Así mismo la Contratista deberá tomar todos los recaudos necesarios para informarse pormenorizadamente de la existencia, ubicación y situación de los servicios subterráneos que pasan por el área de intervención de la Obra con las instituciones correspondientes, y de tal manera proteger y cuidar de no afectar las instalaciones subyacentes en el área de intervención en el proceso de ejecución de la Obra. Una vez identificado el trazado de la aductora de la ESSAP deberá cuidarse de efectuar el retiro de la tapada de forma manual en un ancho de 1 m dejando centrada esta aductora, hasta una profundidad de 40 cm por debajo de la rasante en ese punto y no más que esto, para proceder a la ejecución de una losa de hormigón armado que cumpla con las EETT de los ítems 70 y 210. Esta losa de protección mecánica será medida y pagada en el ítem 210, siendo el movimiento de suelo manual para esta losa lo incluido en este ítem.**

**En este ítem deberá incluir el trabajo de la sustitución de las válvulas de la ESSAP que sobresalen por encima de la rasante por modelos que se ajusten a la altura del proyecto.**

### **Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por metro cuadrado, de acuerdo al precio estipulado en los ítems 20 y 150 de la planilla de precios de la oferta comercial.

## **30. CONSTRUCCIÓN DE EMPEDRADO**

El pavimento tipo empedrado será realizado en los locales indicados en el proyecto al nivel correspondiente con una buena compactación de la subrasante, realizando la cantidad necesaria de pasadas a fin que la misma soporte una prueba de carga, utilizando un compactador pata de cabra.

Posteriormente se colocará una capa de arena lavada:

### **Materiales**

a) De ningún modo se aceptará, tierra colorada, que contenga fango, suelo vegetal, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.

b) No se colocarán como tierra colorada materiales excavados de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados, por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.

e) No se admitirán, suelos con expansión mayor a 2 %, trozos de rocas. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos y que tengan un CBR mínimo de 8 %.

### **Ejecución**

La arena lavada seleccionada y rastreada será esparcida sobre la sub base previa liberación del Fiscal en una capa no menor de 15 cm de espesor, esparcida de manera uniforme. El mismo servirá de asiento para el empedrado.

No se esparcirá la tierra colorada sobre la sub rasante en caso que la misma esté húmeda, como consecuencia de lluvia, aguacero o riego en exceso.

Sobre la capa de tierra colorada serán colocadas las piedras que serán del tipo basáltica negra, sin óxidos (color amarillo). En caso que tuvieren óxidos, éstas serán rechazadas y sustituidas (sin costos adicionales para la Itaipu)

Las piedras utilizadas serán maceadas en dimensiones que permitan su correcta utilización, debiendo ser de aproximadamente 15 cm su menor dimensión. Entre los espacios entre piedra y piedra, se insertarán piedras de menor tamaño con el objeto de acuñarlas a fin de evitar el movimiento de las mismas.

Para conseguir un acabado uniforme en la construcción del pavimento, se colocarán bandas de nivelación longitudinal cada 1 m, de modo que se construya el pavimento en fajas de igual ancho.

El Contratista dispondrá de una cantidad suficiente de martilleros, cuya producción mínima semanal será:

$$Ps = Cc / (PI - 2)$$

Ps = Producción mínima semanal en metros cuadrados

Ce = Cantidad contratada

PI = Plazo de la obra en semanas

Ejemplo

$$Ce = 2.000 \text{ m}^2 \quad PI = 8 \text{ semanas}$$

$$Ps = 2.000 / (8 - 2) = 333 \text{ m}^2$$

Esta fórmula servirá como referencia de producción. Se tendrá especial cuidado con los días de lluvia a fin de no exceder el plazo previsto en el contrato.

Previo a la pre-compactación, se colocará piedra triturada 6ª esparcida de manera uniforme sobre las piedras colocadas. Se tendrá bastante cuidado a fin de llenar los espacios entre piedras, con un consumo mínimo de 1 m<sup>3</sup> por cada 50 m<sup>2</sup>.

La pre-compactación del empedrado se ejecutará obligatoriamente cada 360 m<sup>2</sup> construidos o al final de cada jornada. El pisón a utilizar tendrá como mínimo 0,20 m<sup>2</sup> de sección transversal y un peso mínimo de 70 kg o un compactador mecánico.

La compactación final será ejecutada con un rodillo vibratorio liso, con un número de pasadas no inferior a 5 (cinco). Se considera una pasada, cuando el equipo realiza un viaje de ida y vuelta en el tramo. En caso necesario será fijada por la Fiscalización una cantidad de pasadas superior a 5 (cinco).

La primera pasada se ejecutará sin vibrar, luego se vibrarán las demás pasadas.

La pre-compactación y la compactación se ejecutarán siempre de los bordes hacia el eje.

### **Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por metro cuadrado, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 30 de la planilla de precios de la oferta comercial.

## **40. PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CORDONES**

### **Descripción**

El trabajo consiste en la provisión y colocación de cordones de hormigón.

### **Materiales**

Los materiales a ser utilizados para la fabricación de cordones serán piedra basáltica triturada, arena lavada de río, cemento portland compuesto y agua, no debiendo presentar sustancias nocivas, materias orgánicas, terrones de arcilla, aceite, ácido, álcalis, sales y en el caso del cemento no deberá presentar grumos ni indicios de haber sido afectado por la humedad.

**Equipos**

El equipo mínimo necesario será de una hormigonera de 250 litros de capacidad y molde adecuado para obtener cordones con las siguientes dimensiones, ancho 12 cm; alto 40 cm y longitud de 50 cm.

**Elaboración de cordones**

El dosaje del hormigón será 1:2:4 (cemento, arena, piedra triturada) debiendo esta última estar compuesta de 50 % de 5ª y 50 % de 6ª, utilizando la menor cantidad de agua posible para obtener la resistencia específica y consistencia adecuada.

El tiempo de mezcla, contado a partir del momento en que todos los materiales hayan sido colocados, no será inferior a 1,5 minutos. Todo el contenido de la hormigonera deberá ser removido para dar continuidad al ciclo.

Una vez concluida la operación de mezclado, se colocará el hormigón en los moldes preparados para el efecto, tomando el cuidado de un buen adensamiento.

Todos los elementos y método, inherentes a la elaboración del cordón deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización.

Una vez que el hormigón haya obtenido suficiente consistencia, se retirarán de los moldes, dejando los cordones sobre una explanada donde recibirán el tratamiento de curado durante una semana.

Los cordones solo podrán ser transportados luego de 21 días de su elaboración.

**Colocación de cordones**

Una vez aprobada la sub rasante, se procederá a la colocación de los cordones, en sus respectivas alineaciones y cotas, cuyas juntas serán rellenadas con mortero de cemento y arena (1:3), debiendo ser uniformes y menores a 1 cm.

**Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por metro, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 40 de la planilla de precios de la oferta comercial.

**50 - 170. RELLENO PARA SOPORTE DE CORDONES****Descripción**

Este trabajo consistirá en: previa limpieza del terreno donde colocarán el relleno para soporte de cordones conforme lo indicado en estas especificaciones, en la construcción y estabilización para lograr la compactación necesaria de los materiales aptos provenientes de las excavaciones indicadas por la Fiscalización necesario para la formación del soporte de acuerdo con estas especificaciones u órdenes de trabajo dados por la Fiscalización

Los suelos para la construcción del relleno para soporte de cordones provendrán de préstamos debidamente seleccionados. Todos los materiales aptos excavados según las especificaciones, podrán ser empleados en la formación del relleno.

El suelo empleado en el relleno no contendrá ramas, troncos, matas, desperdicios, césped u otros materiales orgánicos.

No se colocará en el relleno, material excavado que a juicio de la Fiscalización sean inadecuadas por la calidad.

La Fiscalización no permitirá la colocación de suelo con humedad excesiva para al conformación del cuerpo del relleno.

Durante y después de la construcción, el trabajo ejecutado deberá ser mantenido bien conformado

**Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por metro cúbico, de acuerdo al precio estipulado en los ítems 50 y 170 de la planilla de precios de la oferta comercial.

## **60 - 200. IMPRIMACIÓN ASFALTICA**

### **Descripción**

Este trabajo consistirá en la cuidadosa limpieza de la superficie de la sub-base o base y/o banquina superior y de la aplicación de un riego de imprimación de material asfáltico, conforme se describe en esta Especificación y en el ancho indicado en los Planos y/u Órdenes de la Fiscalización.

### **Equipo**

El equipo a ser usado por el Contratista, además de herramientas manuales como escobas, 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 cerdas 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**

#### **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 de serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso alrededor de un sistema de serpentines precalentados, o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerrados dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines y cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

Equipos trasladados para la obra con serpentines defectuosos o 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.

#### **Distribuidor de asfalto**

##### **a) Requisitos**

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o trailers, 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 número y ancho de los neumáticos del distribuidor deberá 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 6,5 cm en la altura del conducto de riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

Los tanques distribuidores deberán ser equipados con bocas de hombre removibles, tubo rebosadero y de ventilación de dos pulgadas y cribas adecuadas, en la salida para las bombas, al efecto de evitar el pasaje de cualquier material dañoso. Indicadores de nivel de escalas graduadas



deberán ser colocadas 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 fuere requerida, a partir de 3,5 km/hora. Ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de la velocidad, al cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm y su calibración y estabilidad de la aguja deberán permitir determinación de la velocidad dentro del límite de 3 m/min. aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o 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 propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 litros por minuto, y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,50 a 10 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 contruidos de manera que se pueda variar su longitud en incrementos de 30 cm o menos, para longitudes hasta de 6 metros; deben también permitir el ajuste 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 de tipo que garantice la uniformidad de distribución del material bituminoso en las cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas durante las operaciones intermitentes, sin gotear.

El sistema de 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, calibrado y operado de tal manera, que:

a.1) La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, no varíe más que el +- 5% de cualquier presión predeterminada.

a.2) 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.

a.3) 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 10 litros por metro cuadrado.

b) Calibración y verificación de los distribuidores

Todos los distribuidores deberán ser calibrados y verificados ante la Fiscalización previamente a su uso en la obra. El Contratista proveerá, a su propio costo todo el equipo, instalaciones, materiales y asistencia necesarias para realizar la calibración. Las calibraciones tendrán validez por un período variable de tres a doce meses, dependiendo de las condiciones de cada caso y tendrán que ser rehechas cuando se noten defectos en el distribuidor o cuando ocurran modificaciones o daños en

las piezas del mismo. A las operaciones de calibración se anticiparán las de limpieza del tanque y tabulaciones de flujo de asfalto.

### **Materiales**

El material asfáltico a ser empleado podrá ser asfalto diluido o emulsión asfáltica, según lo establezcan las Especificaciones particulares de cada obra.

La elección del material bituminoso adecuado deberá ser hecha en función de la textura del material a imprimir.

La tasa de aplicación será aquella que pueda ser absorbida por el material subyacente en 24 horas, debiendo ser determinada experimentalmente en obra. La tasa de aplicación variará desde 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup> conforme al tipo de textura de la base y del material bituminoso escogido.

Los materiales asfálticos deberán satisfacer los requisitos de las siguientes especificaciones:

Asfaltos diluidos:

- de curado rápido: AASHTO M 81
- de curado medio: AASHTO M 82
- de curado lento: AASHTO M 141

Emulsiones asfálticas:

- aniónicas: AASHTO M 140
- catiónicas: AASHTO M 208

### **Construcción**

#### **Preparación y limpieza de la superficie**

Previamente al, e inmediatamente antes del, riego con el material bituminoso, la sub-base o base y banquetas existentes, satisfaciendo a la sección transversal indicada en los Planos, deberán ser cuidadosamente preparada.

Toda la tierra, polvo o material suelto y otros materiales extraños deberán ser removidos conforme sea más conveniente. Si la Fiscalización lo requiriere, 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 imprimada, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo, a los fines de garantizar la aplicación uniforme del material de imprimación directamente sobre la sub-base y banqueta existentes.

Si fuere estimado necesario por la Fiscalización, la superficie previamente barrida será levemente humectada con agua, inmediatamente antes de la imprimación, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.

#### **Temperatura**

La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. Las fajas de viscosidad recomendadas para el riego son las siguientes:

- a) para asfaltos diluidos: 20 a 60 segundos Saybolt-Furol.
- b) para emulsiones asfálticas: 25 a 100 segundos Saybolt-Furol.

#### **Riego**

El riego de imprimación 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 una distribución uniforme en todos los puntos.

La aplicación deberá hacerse a la temperatura fijada en las Ordenes 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 cubrir la superficie desde la junta para atrás con papel de construcción (cizalkraft, por ej.) 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 la velocidad deseada para la distribución en el momento que atraviesa la extremidad de la 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. Su 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 6,5 cm entre el distribuidor cargado y descargado, el chasis del mismo deberá ser bloqueado o amarrado al eje del camión para mantener constante la altura del conducto de riego por encima de la superficie de la carretera. De producirse cualquier estupimiento o 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. El Contratista deberá sustituir inmediatamente aquellos que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos o traslapes de material aplicado, u otros defectos que ocasionen la ampliación 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 fallados por el distribuidor, deberá usarse un esparcidor manual para aplicar el asfalto necesario.

La cantidad o cantidades de material bituminoso serán indicadas en las Órdenes de Trabajo, debiendo estar comprendida entre 1,0 y 1,4 litros por metro cuadrado. Se hará esparcimiento manual en la imprimación de pequeñas zonas de la superficie o áreas inaccesibles en las cuales la aplicación inicial haya fallado.

La cantidad adecuada de material asfáltico a ser aplicado es la máxima que, bajo condiciones favorables del tiempo, será completamente absorbida por la superficie imprimada 24 horas después de su aplicación. La Fiscalización determinará la cantidad de asfalto por metro cuadrado a 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 no deberá ser ejecutada sobre superficies mojadas o cuando la temperatura ambiente estuviera a menos de 4°C a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas fuesen desfavorables.

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

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

**Curado**

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

**Control Tecnológico****Calidad del asfalto**

De cada partida de material asfáltico o cuando la Fiscalización juzgue conveniente, se practicará la toma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en las especificaciones de las normas mencionadas anteriormente.

El control a realizar constará de:

a) para asfaltos diluidos:

1 ensayo de viscosidad Saybolt-Furol, para toda carga que llegue a obra;

1 ensayo de punto de inflamación por cada 100 toneladas;

1 ensayo de destilación por cada 100 toneladas.

b) para emulsiones asfálticas:

1 ensayo de viscosidad Saybolt-Furol, para toda carga que llegue a obra;

1 ensayo de residuo por evaporación, para toda carga que llegue a obra;

1 ensayo de tamizado para toda carga que llegue a obra;

1 ensayo de sedimentación 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 dar 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 1 00 m 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.

**Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por litros, de acuerdo al precio estipulado en los ítems 60 y 200 de la planilla de precios de la oferta comercial.

**70 - 210. LOSA DE HORMIGÓN ARMADO fck=250kg/cm<sup>2</sup> - PAVIMENTO RÍGIDO E = 20 CM****Descripción**

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación, consolidación y acabado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de un pavimento, con refuerzo; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto y con estas especificaciones.

**Ejecución****Preparación de la superficie existente**

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga las características físicas, la densidad especificada, las cotas indicadas en los planos y hayan sido concluidos y aprobados todos los trabajos de drenaje, instalación de tuberías y de servicios que quedarán cubiertos por el pavimento. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación de la unidad de obra correspondiente, se corregirán de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción de la Fiscalización.

Cuando se emplee el método de construcción con encofrados fijos, se controlará que su altura libre corresponda efectivamente al espesor de diseño de las losas.

Antes de verter el concreto, se humedecerá ligeramente la superficie de apoyo de las losas sin que se presenten charcos o, si el proyecto lo contempla, se cubrirá con papel especial o material plástico con traslapes no inferiores a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y plegándose lateralmente contra los encofrados, cuando éstas se utilicen. El traslape se hará teniendo en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En todos los casos, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo las personas y equipos indispensables para la ejecución del pavimento. En consecuencia no debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

En caso de efectuarse demoliciones y reconstrucciones, como consecuencia de la presencia de fisuras o defectos a edades tempranas, los escombros resultantes deberán ser eliminados únicamente en la zona determinada por el Proyecto.

#### Colocación de encofrados

Cuando la obra se ejecute entre encofrados fijos, éstas podrán constituir por sí mismas el camino de rodadura de las máquinas de construcción del pavimento o podrán tener un carril para atender esa función.

El cualquier caso, deberá presentar las características de rigidez, altura y fijación especificadas.

Las caras interiores de los encofrados aparecerán siempre limpias, sin restos de concreto u otras sustancias adheridas a ellas. Antes de verter el concreto, dichas caras se recubrirán con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deberán ser aprobadas previamente por la Fiscalización.

Cuando la máquina utilice como encofrado un bordillo o una franja de pavimento construido previamente, éste deberá tener una edad de cuando menos tres (3) días.

#### Colocación de elementos de guía para terminadoras de encofrados deslizantes

El espaciamiento de los elementos (varillas de fijación) que sostienen el hilo guía no será mayor de doce metros (12 m); los apoyos de hilo en tales elementos tendrán la cota teórica y la flecha del hilo entre dos varillas será menor de dos milímetros (2 mm).

Cuando se vierta concreto en una franja adyacente a otra existente, se tomarán las mismas precauciones que en el caso de trabajar entre encofrados fijos.

#### Colocación de los pasadores de las juntas transversales

Salvo que los pasadores se introduzcan por vibración en el pavimento mediante máquinas adecuadas para ello, deberán disponerse en su ubicación final con anterioridad al vertido de concreto sobre canastas de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas que se fijarán a la base de un modo firme.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada, en la ubicación que se tenga prevista para la junta, de acuerdo con lo que establezcan los planos del proyecto. Se deberá dejar una referencia precisa que defina dicha posición a la hora de completar la junta.

#### Colocación del concreto

Antes de vaciar el concreto, la superficie de apoyo se deberá encontrar preparada, de acuerdo con lo descrito en la presente especificación.

La máxima caída libre de la mezcla desde el vehículo de transporte en el momento de la descarga, será de un metro y medio (1,5 m), procurándose que ello ocurra lo más cerca posible del lugar definitivo de colocación, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones. El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una (1) hora desde el momento de su mezclado. Sin embargo, la Fiscalización podrá autorizar un aumento de este plazo si ocurren condiciones favorables de humedad y temperatura, si se emplean camiones mezcladores o camiones provistos de agitadores o si se adoptan precauciones para retardar el fraguado del concreto.

Cuando la puesta en obra se realice entre encofrados fijos, el concreto se distribuirá uniformemente y una vez extendido se compactará por vibración y enrasará con elementos adecuados, de modo de tener una superficie uniforme, lisa y libre de irregularidades y porosidades. Cuando se empleen reglas vibratorias, la compactación de los bordes de la placa deberá completarse con un vibrador de aguja (de inmersión).

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados o encofrados laterales y en las terminadoras de encofrados deslizantes deberán dejar de funcionar en el instante en que éstos se detengan.

En los pavimentos de tipo armado, el vaciado del concreto se hará en dos (2) capas, vertiendo la segunda capa encima de la armadura, lo más rápido que resulte posible, antes de que comience el fraguado de la primera. El plazo para la puesta en obra de ambas capas no podrá exceder de una (1) hora, salvo que la Fiscalización considere que se presentan condiciones favorables de temperatura y humedad, caso en el cual podrá prolongar el plazo hasta un máximo de dos (2) horas.

En el caso de suspender la colocación del concreto por más de media ( $\frac{1}{2}$ ) hora, se protegerá el frente del pavimento con telas húmedas. Si el lapso de interrupción supera el plazo máximo admitido entre la mezcla y la terminación de la puesta en obra, se dispondrá una junta transversal de construcción.

El concreto se colocará por carriles de ancho constante, separados por juntas longitudinales de construcción. En los casos en que haya de colocarse un ancho inferior al de un carril, se compactará y enrasará mecánicamente, con la ayuda de los métodos manuales que resulten necesarios.

#### Colocación de armaduras

Cuando el proyecto contemple la colocación de varillas de unión y la pavimentación se realice entre encofrados fijos, las varillas se insertarán dentro de los encofrados, de manera que una mitad de ellas penetre dentro de la franja de concreto recién colocada.

Si la obra se realiza con terminadora de encofrados deslizantes, las varillas se introducirán manualmente en la mitad del espesor del pavimento fresco, a las separaciones previstas en los planos del proyecto.

En los pavimentos de tipo armado con juntas, las armaduras, que se encontrarán libres de suciedad y óxido no adherente, se colocarán en los sitios y forma establecidos en los planos, sujetándolas de ser preciso, para impedir todo movimiento durante la colocación del concreto.

Cuando sea necesario el traslape de armaduras, las varillas longitudinales se traslaparán de acuerdo a lo indicado en el Proyecto.

Es indispensable que la armadura se coloque paralela a la superficie del pavimento, por lo que los tejidos de hierro se deben suministrar aisladamente y no en rollos.

Las varillas transversales irán debajo de las longitudinales y el recubrimiento de éstas deberá encontrarse entre sesenta y noventa milímetros (60 mm-90mm).

El tipo de armadura a ser utilizada son mallas electrosoldadas de varillas de diámetro mayor a 5 mm, con separación hasta 20 cm. El lugar de ubicación de las armaduras es a  $\frac{1}{3}$  del espesor de la losa medido por debajo de la cara superior e inferior del pavimento (Doble malla).

#### Ejecución de las juntas en fresco (recientemente colocado)

En las juntas longitudinales resultantes de colocar una franja de concreto contra otra ya construida recientemente, se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adhesión del concreto nuevo con el antiguo.

Se tendrá especial cuidado de que el concreto nuevo que se coloque a lo largo de la junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado, especialmente cuando la junta sea del tipo machihembrado.

Las juntas transversales de construcción que se ejecuten, se dispondrán al fin de la jornada de trabajo o cuando se presente una interrupción que haga temer el comienzo del fraguado. Siempre

que sea posible, se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación y, de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima. En juntas transversales de contracción efectuadas en el concreto fresco, la ranura superior, que debe situarse en la posición exacta que fija la referencia correspondiente, se hará con un cuchillo vibrante u otro elemento similar aprobado por la Fiscalización. Esta operación se realizará inmediatamente después del paso de la máquina terminadora y antes del acabado longitudinal del pavimento.

### Acabado superficial

El acabado superficial deberá ser del tipo Peine Transversal, que consiste en el arrastre en el sentido transversal de un implemento tipo peine metálico o plástico que genera una serie de surcos sobre la superficie del pavimento que funcionan como pequeños canales, a través de los cuales el agua puede escapar más fácilmente de la huella de contacto entre el pavimento y el neumático, reduciendo de esta manera el potencial de hidroneo, el spray y las salpicaduras.

Espaciamiento de pines	- Uniformemente espaciados cada 13 mm, o; - Separaciones variables de 10 a 75 mm (para buen control de aplicación), o; - Separaciones variables de 10 a 50 mm (para menor control de aplicación)
Profundidad del dibujo	- De 1,5 a 3 mm
Ancho de canales	- 3 mm
Orientación del patrón	- Esviado 1:6 con dirección de esviado opuesta al esviado de las juntas.
Texturizado adicional	- Arpillera o césped sintético con anterioridad a la aplicación del peine.

Con anterioridad a la aplicación del peine, se debe efectuar un texturizado previo con arpillera o césped sintético.

El texturizado con rastra de arpillera consiste en el arrastre de una tela de este material sobre la superficie recién terminada del hormigón. Produce una textura longitudinal de bajo ruido y coeficiente de fricción moderado, y es de muy fácil implementación. Cuando se utilizan pavimentadoras, por lo general, la rastra se cuelga directamente del equipo, detrás del molde o las herramientas de terminación, aunque también se puede deslizar en forma manual. Para obtener una textura adecuada con esta técnica es importante mantenerla limpia y húmeda durante toda la jornada de trabajo. Se puede usar en uno o varios pliegues, agregarle sobrepesos, e incluso deshilachar su extremo posterior para obtener una profundidad de textura apropiada.

Una variante similar es el arrastre de una carpeta de césped sintético, que produce una textura de mayor profundidad, sin aumentar los niveles de sonoridad, y se aplica con las mismas técnicas que la arpillera. Para esta técnica podrán incorporarse sobrepesos sobre ella con el objetivo de incrementar la profundidad de textura a alcanzar. El césped sintético a emplear **debe cumplir** las siguientes condiciones:

- Largo de pelo: 15 mm - 25 mm
- Cantidad de pelos: ~77.500 /m<sup>2</sup>
- Peso > 2350 g/m<sup>2</sup>

### Protección del concreto fresco

Durante el tiempo de fraguado, el concreto deberá ser protegido contra el lavado por lluvia, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja. En épocas lluviosas, la Fiscalización podrá exigir al Contratista la colocación de materiales impermeables sobre el concreto fresco,



hasta que adquiriera la resistencia suficiente para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia. Si el Contratista no atiende esta sugerencia y las losas sufren lavados por tal efecto, deberá someter la superficie a ranurado transversal, a su costa, y a plena satisfacción de la Fiscalización. Durante el período de protección, que en general no será inferior a tres (3) días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido todo tipo de tránsito sobre él, excepto el necesario para el aserrado de las juntas cuando se empleen sierras mecánicas.

#### Curado del concreto

El curado del concreto se deberá realizar en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas, por un período no inferior a siete (7) días y, de ser posible, se deberá prolongar hasta diez (10) días. Sin embargo, la Fiscalización podrá modificar dicho plazo, de acuerdo con los resultados obtenidos sobre muestras del concreto empleado en la construcción del pavimento.

Serán mediante membranas de polietileno, las membranas se colocarán cuando la superficie de concreto tenga la suficiente resistencia para que el pavimento no se vea afectado en su acabado. Durante el intervalo transcurrido mientras esto sucede, se aplicará agua en forma de rocío para mantener la superficie húmeda.

Se deberá asegurar la permanencia de las membranas durante todo el período previsto de curado, teniendo en cuenta traslapar las fajas al menos doscientos milímetros (200 mm) y asegurando con pesos los bordes y traslapes para impedir el levantamiento de las membranas por acción del viento.

#### Desencofrado

Cuando el pavimento se construya entre encofrados fijos, el desencofrado se efectuará luego de transcurridas dieciséis (16) horas a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, la Fiscalización podrá aumentar o reducir el tiempo, en función de la resistencia alcanzada por el concreto.

#### Aserrado de juntas

En las juntas transversales, el concreto endurecido se aserrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y antes de que se produzcan grietas de retracción en la superficie.

Las juntas longitudinales pueden aserrarse en cualquier momento, después de transcurridas ocho (8) horas de construido el pavimento, siempre que se asegure que no habrá tránsito, ni siquiera de obra, hasta que se haya hecho esta operación.

Hasta el momento de sellado de las juntas o hasta el instante de apertura al tránsito en el caso que las juntas se vayan a dejar sin sello, ellas se obturarán con cuerdas u otros elementos similares, con el objeto de evitar la introducción de cuerpos extraños

#### Sellado de las juntas

Finalizado el período de curado y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura mediante procedimientos satisfactorios para la Fiscalización y se aplicará un riego de liga en los bordes cuando lo requiera el tipo de material por emplear.

Posteriormente, se colocará el material de sello previsto en los documentos del proyecto, cuidando la limpieza de la operación, recogiendo los excesos del material de sello y tomando precauciones para evitar que la junta sellada quede con menisco convexo o presente soluciones de continuidad en los bordes.

#### Apertura al tránsito

El pavimento se dará al servicio cuando el concreto haya alcanzado una resistencia del ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho (28) días. A falta de esta información, el pavimento se podrá abrir al tránsito sólo después de transcurridos diez (10) días desde la colocación del



concreto a juicio de la Supervisión, o cuando la resistencia a la flexión sea no menos de 3,79 MPa (38,6 Kg/cm<sup>2</sup>).

#### Defectos a edades tempranas

Si una losa presenta una sola fisura, paralela o perpendicular a una de las juntas, la Fiscalización podrá autorizar la recepción provisional del pavimento si dicha fisura permite ser sellada efectivamente. Dicho sello será efectuado a costa del Contratista. En caso que el fisuramiento continúe, la Fiscalización debe disponer el cambio del paño, previa demolición.

Si se presentan fisuras de otra naturaleza, como las de esquina, la Fiscalización deberá ordenar su demolición parcial y reconstrucción. Todas las operaciones a que haya lugar, correrán por cuenta del Contratista.

Si a causa de un aserrado prematuro se presentan descascaramientos en las juntas, deberán ser reparados por el Contratista, a su costo, con un mortero de resina epóxica aprobado por la Fiscalización.

#### Resistencia del Hormigón

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m<sup>3</sup>) se tomará una muestra compuesta por seis (6) especímenes con los cuales se ensayarán probetas para ensayos de resistencia a flexotracción, de las cuales se fallarán tres (3) a siete (7) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días se emplearán únicamente para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán en la comprobación de la resistencia del concreto. El fck será mínimo de 250 kg/cm<sup>2</sup>.

El promedio de la resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como un ensayo.

Ningún valor de ensayo podrá estar a más de dos (2) kg/cm<sup>2</sup> por debajo de la resistencia a la flexión especificada por el diseñador, y el promedio de cualquier grupo de seis (6) ensayos consecutivos deberá ser igual o mayor que la resistencia a la flexión especificada por el diseñador (3,79 MPa) más dos kilogramos por centímetro cuadrado (2 kg/cm<sup>2</sup>).

Si el promedio de los cuatro (4) ensayos se encuentra entre el valor especificado por el diseñador y ese valor más dos kilogramos por centímetro cuadrado (2 kg/cm<sup>2</sup>), se podrá aceptar el pavimento con las sanciones que para este caso prevea el pliego de condiciones, salvo que el Contratista desee que, a sus expensas, se ejecuten los ensayos de información, los cuales consistirán en la toma de seis (6) testigos prismáticos o cilíndricos donde existan las cartas de calibración entre ambas pruebas, con separaciones no mayores de siete metros (7 m) entre sí y de medio metro (0.5 m) de cualquier junta o borde de la superficie vaciada con la mezcla objeto de discusión.

Estos testigos deberán ser tomados de preferencia antes de los cincuenta y cuatro (54) días de la puesta en obra del concreto y se ensayarán a flexión a la edad de cincuenta y seis (56) días, luego de haber sido conservados durante cuarenta y ocho (48) horas en curado húmedo.

Si el resultado de un ensayo es menor en más de dos kilogramos por centímetro cuadrado (2 kg/cm<sup>2</sup>) que la resistencia de diseño o si el promedio de un grupo de cuatro (4) ensayos consecutivos resulta inferior a la resistencia de diseño, se demolerá el tramo del pavimento objeto de la controversia, a expensas del

Contratista, quien lo reemplazará a su costo, con otro de calidad satisfactoria.

#### Calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa construida no podrá ser menor que la indicada en los planos o la determinada por la Fiscalización.

La cota de cualquier punto del pavimento curado no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) de la proyectada.

**Materiales Pétreos y Relleno Mineral a Emplear**

El tamaño máximo nominal del agregado grueso no deberá ser mayor de cincuenta milímetros (50 mm) y el mínimo 19mm.

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en [el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas](#).

**Aditivos**

Se podrán usar aditivos de calidad certificada que cumplan con Norma ASTM C-494, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares del pavimento por construir.

Se utilizará aditivo de fibras de polipropileno a fin de minimizar la posibilidad de fisuración. La tasa [de utilización](#) es de 20 a 50 kg/m<sup>3</sup> de hormigón.

**Pasadores y varillas de unión (Barras de Transferencia de Cargas)**

Se emplearán en las juntas de contracción pasadores constituidos por barras lisas de hierro de [Ø20 mm](#) como mínimo, las cuales se tratarán en un espacio comprendido entre la mitad y tres cuartos de su longitud con una película fina de algún producto que evite su adherencia al concreto, [esta varilla deberá tener 60 cm de longitud en total, quedando 30 cm en cada paño](#). Cuando los pasador es se coloquen en juntas de dilatación, el extremo correspondiente a la parte tratada se protegerá con una cápsula de diámetro interior ligeramente mayor que el del pasador y una longitud mínima de cincuenta milímetros ([50 mm](#)).

Las varillas de hierro que se utilicen para unión o anclaje serán corrugadas de [Ø 16 mm](#) como mínimo y [con una longitud de 60 cm en total, quedando 30 cm en cada paño](#).

**Productos químicos para curado**

Se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto por utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante [y deberá estar aprobado por la fiscalización](#).

**Membranas para la separación del pavimento o para el curado**

[Se deberá emplear](#) un papel impermeable especial o una lámina de polietileno para la separación entre las losas y su capa de apoyo [y laterales](#), para favorecer el correcto curado del pavimento.

**Sellante para las juntas**

El material sellante para la parte superior de las juntas del pavimento deberá asegurar la estanqueidad de las mismas y ser resistente a la agresión de agentes externos, para lo cual deberá permanecer adherido a los bordes de las losas.

El material debe ser flexible bajo cualquier condición de clima y dúctil para adaptarse a cualquier movimiento, así como impermeable.

El material sellante podrá estar constituido por cualquiera de los tipos aprobados por las Normas ASTM-D994-71, D1190-74 (1980) ó D2628-81

El material que se use para el relleno de las juntas de dilatación, deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación de las losas sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen al descomprimirse. No absorberá agua del concreto fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua del exterior. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15mm-18 mm).

**Equipo para la elaboración del Concreto**

La mezcla se deberá elaborar en planta. Los dispositivos para la dosificación por peso de los diferentes ingredientes deberán ser automáticos, con presión superior al (1%) para el cemento y al dos por ciento (2%) para los agregados. Los camiones mezcladores, que se pueden emplear tanto para la mezcla como para el agitado, podrán ser de tipo cerrado con tambor giratorio; o de tipo

abierto provisto de paletas. En cualquiera de los dos casos deberán proporcionar mezcla uniforme y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones; además, estarán equipados con cuentarrevoluciones.

Los vehículos mezcladores de concretos y otros elementos que contengan alto contenido de humedad deben tener dispositivo de seguridad necesario para evitar el derrame del material de mezcla durante el proceso de transporte.

En caso que hubiera derrame de material llevados por los camiones, este deberá ser recogido inmediatamente por el transportador, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

Además de todos los lineamientos básicos indicados en esta especificación, la Contratista deberá tomar todos los recaudos necesarios para la buena terminación y el buen funcionamiento del pavimento, aun si los procedimientos necesarios para lograrlo no estuvieran descritos en estas instrucciones.

### **Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por metros cuadrados, de acuerdo al precio estipulado en los ítems 70 y 210 de la planilla de precios de la oferta comercial.

## **80 - 240. PINTURA FINAL DE CORDONES**

### **Ejecución.**

La ejecución de este servicio se realizara preparando la superficie de los cordones en sus dos caras (vertical y horizontal) dejándolo libre de tierra o polvo, para luego proceder a la pintura con esmalte del tipo látex, en dos manos, en todo lo largo del mismo, deberá tener aprobación de la fiscalización, para el repaso de una o cuantas manos haga falta.

### **Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por metros, de acuerdo al precio estipulado en los ítems 80 y 240 de la planilla de precios de la oferta comercial.

## **90 - 230. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

### **Descripción y alcance.**

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 serán de color blanco y el ancho serán de 10 cm. Las líneas intermitentes del medio se pintarán en franjas de 4,50 m de longitud con espacios de 7,50 m entre franjas.

La franja adyacente a la vía y/o vías desde las cuales está prohibido el sobrepaso será continua; la franja adyacente a la vía o vías desde las cuales se permite el sobrepaso se 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 0,10m de ancho, color blanco, a 10 cm del borde de la calzada de ambos lados.

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 retro reflectante de la demarcación se conseguirá mediante la incorporación de micro esferas de vidrio por medio de algunos de los siguientes métodos:

Incorporado al material previo a su aplicación (premezclado), conjuntamente con un sembrado; y Durante su aplicación (sembrado).

## PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

## 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 micro esferas incorporadas para la retro reflexión y deberán cumplir con los requisitos de la U.S. Federal Specifications TT-P-115, Tipo III 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 4,0kg de microesferas de vidrio por cada 9,0 litros de pintura.

TABLA DE GRANULOMETRIAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

MALLA Nº	ABERTURA (mic)	PORCENTAJE QUE PASA		
		I (%)	II (%)	III (%)
20	850	-	100	98 – 100
30	600	-	80 – 100	75 – 95
40	425	-	-	-
50	300	100	20 – 50	9 – 35
70	212	90 – 100	-	-
80	180	-	-	-
100	150	-	-	-
140	106	10 – 55	0 – 10	0 – 5
200	75	-	0 – 2	-
230	63	0 - 10	-	-

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 señalizar. A fin de asegurar una demarcación homogénea y de las dimensiones estipuladas en el Proyecto, se deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Ser autopropulsado;
- 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:

### **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.

### **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 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 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 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.

### **Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por metro cuadrado, de acuerdo al precio estipulado [en los ítems 90 y 230](#) de la planilla de precios de la oferta comercial.

## **100. BADEN DE HORMIGÓN**

### **Descripción**

El trabajo consiste en la realización de la excavación (manual, mecánica o combinada), preparación de la base de asiento y la construcción de los badenes con Hormigón tipo A. Sus dimensiones serán conforme indiquen los planos, con un espesor mínimo de 20 cm.

### **Materiales**

El hormigón a emplearse será del tipo A,  $f_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , citado en estas Especificaciones.



## Ejecución

Los badenes de hormigón deberán ser hormigonados “in situ” de una sola vez (hormigonado continuo) con el empleo de encofrados laterales.

El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por el método de aspersión por un tiempo mínimo de 7 días mediante la aplicación continua de agua. Esta aplicación deberá ser de un mínimo de dos veces por día, dependiendo de las condiciones climáticas.

## Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro cúbico, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 100 de la planilla de precios de la oferta comercial.

## 110 - 160. REMOCIÓN Y REPOSICIÓN DE VEREDA Y PASEO CENTRAL

### Descripción

El servicio consiste en la remoción total de las veredas que impidan la implantación del proyecto de canalización, los materiales producto de la remoción se destinará en lugares indicados por la fiscalización.

El servicio será ejecutado en forma manual y con maquinarias acorde a las necesidades y de acuerdo a las indicaciones de la Fiscalización.

**El paseo central deberá ser removido sin reposición. Este trabajo se realizará apenas concluido los trabajos del ítem 130 y se realizará con topadora u otra maquinaria adecuada.**

### Carpeta base para piso de vereda

Sobre el contrapiso se realizará una capa de cemento alisado de 0,02 m de espesor, con mortero Tipo F, enrasados con regla metálica. La finalidad de la carpeta es uniformar la superficie del contrapiso para recibir el piso correspondiente.

Antes del fraguado se realizará el alisado de la superficie con un fratacho.

### Reposición de piso de vereda

Estos pisos serán utilizados en las áreas donde fueron retirados los pisos de veredas para la construcción del canal de desagüe, previa autorización de la fiscalización, una vez colocados, los mismos quedarán clausurados al pasaje o estacionamiento de personas o materiales durante dos (2) días como mínimo. Las juntas tendrán que ser perfectamente alineadas, de espesor uniforme.

### Características

Los pisos serán iguales o parecidos a los existentes, previa autorización de la fiscalización.

Toda la superficie del piso y especialmente las aristas y cantos vivos deberán ser rectos y protegerse de golpes, raspones o cualquier otro tipo de imperfección durante el proceso de construcción.

Los ajustes en los bordes, aristas e intersecciones se ejecutaran con piezas cortadas, y deberán ser pulidas y limadas.

Las juntas deberán estar al mismo nivel, perfectamente alineadas y de ancho uniforme, que deberán ser llenadas con pastina fluida. Referencia de marca: Klaukol o equivalente, del mismo tono, previa limpieza de la superficie total.

La limpieza de la superficie acabada, deberá ser hecha antes de que la pastina se adhiera a la misma, debiendo tomarse las precauciones necesarias para que no produzcan manchas ni coloración diferente.

No se admitirán pisos con fisuras y/o rajaduras o de distinta tonalidad.

Una vez concluida esta operación, el piso deberá quedar perfectamente limpia y presentar textura uniforme.

El paseo central será removido de forma integral con los equipos necesarios. El alcance de este

trabajo es hasta dejar el área intervenida en condiciones de iniciar el ítem 30, El material resultante de esta demolición deberá ser retirado de forma inmediata.

#### **Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por metro cuadrado, de acuerdo al precio estipulado en los ítems 110 y 160 de la planilla de precios de la oferta comercial.

### **120. REMOCION DE CORDONES**

#### **Ejecución.**

El trabajo consiste en remover los cordones existentes rotos o con desperfectos.

#### **Materiales.**

Los materiales serán retirados en forma manual o mecánica.

#### **Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por metro, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 120 de la planilla de precios de la oferta comercial.

### **130. REMOCION DE PALMERA TIPO IMPERIAL**

#### **Ejecución.**

El trabajo consiste en remover las palmeras u otras especies existentes en el paseo o calzada, dejando totalmente libre de tronco y raíces el emplazamiento o área de trabajo, para luego reubicarlas en la vereda del lado de la ESSAP teniendo el cuidado necesario para mantenerlas.

#### **Modo**

Los mismos podrán ser retirados en forma manual o mecánica.

#### **Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por unidad, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 130 de la planilla de precios de la oferta comercial.

### **180. REMOCION Y REPOSICION DE EMPEDRADO**

El trabajo consiste en la remoción de empedrado existente en los lugares donde se ejecutarán las canalizaciones correspondientes, que se encuentren deteriorados por efecto de raudales o asentamientos por tráfico, previa autorización de la Fiscalización.

Los materiales serán retirados en forma manual.

La base será compactada con compactador mecánico (Sapito) o equipo y metodología aprobada por la fiscalización.

Posteriormente se colocará una capa de arena lavada de río o de la zona previa aprobación de la fiscalización de 15 cm de espesor, esparcida de manera uniforme. El mismo servirá de asiento para el empedrado.

No se esparcirá la arena sobre la sub - rasante en caso que la misma esté húmeda, como consecuencia de lluvia, aguacero o riego en exceso.

Sobre la capa de arena serán colocadas las piedras procedentes de la zona, con un desgaste de Abrasión los Ángeles inferiores a 30%. (Se recomienda preferentemente la utilización de piedra basáltica negra, sin óxidos - color amarillo, si tuviesen óxidos, éstas serán rechazadas y sustituidas, sin costos a la Itaipu). En el caso de utilizar piedras de la zona y existiesen dudas de que no reúnan las propiedades recomendadas, el Contratista está obligado a realizar el Ensayo de Abrasión de los Ángeles, en laboratorio habilitado para el efecto, sin costo adicional a la Itaipu, los

resultados serán presentados y aprobado por la Fiscalización.

Las piedras utilizadas serán maceadas en dimensiones que permitan su correcta utilización, debiendo ser de aproximadamente 15 cm su menor dimensión. Entre los espacios entre piedra y piedra, se insertarán piedras de menor tamaño con el objeto de acuñarlas a fin de evitar el movimiento de las mismas.

**Se utilizará la losa de protección mecánica que protege a la aductora de ESSAP como el cordón por el cual debe terminar el empedrado a reconstruir.**

Para conseguir un acabado uniforme en la construcción del pavimento, se colocarán bandas de nivelación longitudinal cada 1 m, de modo que se construya el pavimento en fajas de igual ancho.

El Contratista dispondrá de una cantidad suficiente de martilleros, cuya producción mínima semanal será:

$$Ps = Cc / (PI - 2)$$

Ps = Producción mínima semanal en metros cuadrados

Cc = Cantidad contratada

PI = Plazo de la obra en semanas

### **Ejemplo**

$$Cc = 2.000 \text{ m}^2 \quad PI = 8 \text{ semanas}$$

$$Ps = 2.000 / (8 - 2) = 333 \text{ m}^2$$

Esta fórmula servirá como referencia de producción. Se tendrá especial cuidado con los días de lluvia a fin de no exceder el plazo previsto en el contrato.

Previo a la pre - compactación, se colocará piedra triturada 6ª esparcida de manera uniforme sobre las piedras colocadas. Se tendrá bastante cuidado a fin de llenar los espacios entre piedras, con un consumo mínimo de 1 m<sup>3</sup>. por cada 50 m<sup>2</sup>.

La pre - compactación del empedrado se ejecutará obligatoriamente en la terminación de cada cuadra o correspondiente a aproximadamente 100.00 metros lineal.

El pisón a utilizar será el mecánico "Vibro Compactador Liso" (De 2.000 Kg a 4.000 Kg.) sin la utilización del vibrado, con un número de pasadas no inferior a 5 (Cinco). Se considera una pasada, cuando el equipo realiza un viaje de ida y vuelta en el tramo.

La compactación final será ejecutada con un rodillo vibratorio liso, con un número de pasadas no inferior a 5 (cinco). Se considera una pasada, cuando el equipo realiza un viaje de ida y vuelta en el tramo. En caso necesario será fijada por la Fiscalización una cantidad de pasadas superior a 5 (cinco).

La primera pasada se ejecutará sin vibrar, luego se vibrarán las demás pasadas.

La pre - compactación y la compactación se ejecutará siempre de los bordes hacia el eje.

Las distintas etapas constructivas, serán aprobadas por la fiscalización y autorizadas para la continuación de la construcción.

### **Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por metro cuadrado, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 180 de la planilla de precios de la oferta comercial.

## **190. REMOCION Y REPOSICION DE CORDONES**

### **Ejecución.**

El trabajo consiste en remover los cordones existentes rotos o con desperfectos y remplazar por cordones nuevos de acuerdo a esta especificación técnica, y con la autorización de la Fiscalización.

### **Materiales.**

Los materiales serán retirados en forma manual a fin de evitar rajaduras, resquebrajamiento y rotura.

**Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por metro, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 190 de la planilla de precios de la oferta comercial.

**220. CONSTRUCCION DE LOMADAS****Descripción**

Este trabajo consistirá en la ejecución de lomadas reductoras de velocidad de ancho según plano por 3,00 x 0,15 m de altura máxima, en los lugares indicados por la fiscalización

**Materiales**

Los materiales serán utilizados la misma mezcla para la construcción de la carpeta de rodadura.

**Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por **un**, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 220 de la planilla de precios de la oferta comercial.

**250. TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONALES CHICA****Descripción.**

Esta sección se refiere a la provisión y colocación de tachas reflectantes para la demarcación de pavimentos de manera a mejorar las condiciones de visibilidad nocturna y diurna de las isletas y separadores de distribución del tránsito. Las tachas deberán tener una o dos caras reflectantes de los colores que se señalen en esta Especificación o en el Proyecto y deberán llevar pernos para la fijación. Las tachas son por lo general de forma piramidal truncada.

Las tachas serán colocadas directamente sobre la parte superior del pavimento, con adhesivos epóxicos disponibles en el mercado.

**Materiales.****Tachas.**

Las tachas deberán cumplir con las exigencias de la norma ASTM D 4280. El muestreo para control se hará extrayendo un número de tachas igual a la raíz ubica contratada, aproximado al entero superior.

La retrorreflectancia exigida dependerá del color del elemento reflectante y los valores mínimos que deberá cumplir, serán los señalados en la Tabla 1 de la norma ASTM D 4280, indicados en unidades de mcd/lx. En todo caso, la superficie retrorreflectante no deberá ser inferior a 1° cm<sup>2</sup> por cara.

El color de la superficie retrorreflectante deberá coincidir con el del cuerpo de la tacha, con excepción del cuerpo de las tachas bicolor, que serán amarillas.

El cuerpo de las tachas se produce de un polímero que provee máxima resistencia al impacto y exposición a la intemperie. El elemento retrorreflejante, deberá producir reflectancia húmeda y visibilidad nocturna.

Para la aprobación será presentada la muestra a la fiscalización.

**Reflectancia.**

Las tachas deben tener valores iniciales mínimos de retrorreflectancia 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 mil candelas 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 (martillete) A, utilizando un peso de 1.000 gramos desde una altura de 1,0m colocado sobre la tacha.

**Angulo de cara.**

El ángulo formado por la superficie de la tacha y la base de asiento es de 30°2°.

### **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, las que serán aprobadas por la Fiscalización antes de efectuar aplicaciones a gran escala.

### **Almacenamiento.**

Las tachas deberán ser almacenadas en un área seca y fría, interior, libre de contaminantes los que pueden afectar su funcionamiento.

### **Adhesivos.**

Las tachas se deberán adherir al pavimento con la resina epóxica que recomiende el fabricante en función y estado del pavimento. En todo caso, el adhesivo deberá asegurar un tiempo de secado que no sobrepase los 25 minutos y que las tachas no sufran desplazamientos o movimientos al ser golpeadas por los vehículos, después de transcurridas 12 horas desde su colocación. La Fiscalización ordenará el cambio del adhesivo si éste no cumple con los requisitos estipulados.

### **Adhesivos epóxicos 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 a la capa de rodadura	-----
Tiempo para lograr no menos de 14 kg/cm <sup>2</sup> a 25° C	180 minutos.
Esfuerzo cortante.	
24 horas a 25° C	154 kg/cm <sup>2</sup> a 25° C
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 probarlos en las muestras de referencia indicadas, para determinar sus propiedades.

### **Procedimientos Constructivos.**

El uso de colores de las tachas deberá ajustarse a lo indicado en los planos o según lo ordene la Fiscalización.

La colocación de las tachas estará basada en los planos de señalización y demarcación o en las láminas tipo del Proyecto. Si el Proyecto no presenta estos antecedentes, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización, antes del inicio de las obras, una monografía donde se indique el tipo de tacha (número de caras reflectantes y color) que se deberá instalar en cada sector de la vía, lo que deberá compatibilizar con la geometría del camino (curvas horizontales, curvas verticales, rectas y otras), con la demarcación del pavimento, con la señalización respectiva y con lo que señale específicamente el Proyecto.

Antes de colocar las tachas, el Contratista deberá replantear las rectas del camino e instalará los elementos reflectantes de acuerdo a las indicaciones de los planos del proyecto.

El área de pavimento donde se colocará la tacha deberá estar libre de polvo, compuestos de curado, grasa, aceite, pintura o cualquier otra materia extraña que pudiere afectar negativamente la acción ligante del adhesivo. Para estos efectos, la superficie indicada se deberá limpiar con un disco esmerilador de grano grueso, mediante chorro de arena o mediante un procedimiento de similar efectividad. La colocación deberá realizarse en días secos.

Previo a la colocación, 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. El adhesivo epóxico se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, considerando que las cantidades requeridas dependen de la textura de la superficie del pavimento. En todo caso, no se deberá preparar más mezcla adhesiva que la que se pueda utilizar en 10 minutos.

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.

La mezcla adhesiva se deberá aplicar mediante una espátula a la base de la tacha o a la superficie del pavimento, en una cantidad tal, que cubra totalmente la superficie de contacto, sin presentar huecos, más un leve exceso. Los vacíos debajo de la pieza, si existiera, deberán también ser llenados con el pegamento, y enseguida la pieza debe ser aplicada al pavimento. 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.

Las tachas se deberán colocar en su posición tan pronto como sea posible, con un procedimiento que asegure que, respecto al eje del camino, no sufrirá desviaciones mayores que 2 mm, medidos en los extremos. Una vez instalada la tacha se deberá presionar hasta que el pegamento salga por los bordes. Todo exceso de adhesivo se deberá limpiar y retirar inmediatamente. No se aceptará que el pegamento fluya sobre la cara reflectante de la tacha.

Las tachas deberán ser protegidas de golpes por un lapso mínimo de 30 minutos después de colocadas. Además, durante el período que dure el proceso de endurecimiento del pegamento, se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar que el tránsito pase sobre las tachas. Para esto, el Contratista deberá colocar conos, barreras y la señalización de faenas necesarias.

No se deberán colocar tachas en las siguientes condiciones:

Cuando la temperatura del aire o la del pavimento sea igual o inferior a 10° C.

Cuando la humedad relativa del aire sea superior a 80%.

Cuando la superficie del pavimento esté húmeda.

Antes de 14 días de haber sido entregado al tránsito un pavimento nuevo.

Antes de la demarcación de los pavimentos.

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 faena.

### **Forma de Medición**

La medición para el pago será efectuada por unidad, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 250 de la planilla de precios de la oferta comercial.