

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Aditivo 1

INDICE

1.	OBJETO	3
2.	ALCANCE.....	3
3.	DOCUMENTACIÓN ORIGINAL.....	3
4.	DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA	4
5.	DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS.....	5
6.	RECURSOS.....	52

1. OBJETO

Registro de Precio para la futura contratación de Pavimentación Asfáltica 166.300 m², discriminado en los siguientes lotes:

Lote 1 – Distrito de Ciudad del Este.

Lote 2 – Distritos de Domingo Martínez de Irala, Raúl Peña, Ñacunday y Tavapy.

Lote 3 – Departamentos de Caaguazú, Cordillera y Central.

Lote 4 – Departamento de Canindeyú.

2. ALCANCE

El alcance del servicio, obligación de la Contratista incluye los siguientes trabajos:

- Relevamiento de datos.
- Elaboración de planilla y diseño final de ingeniería.
- Movimiento de suelo.
- Obras de drenaje.
- Pavimentos.
- Obras complementarias.

Las obras de infraestructura vial, una vez terminados deberán permitir el tránsito de vehículos de todo tipo en la zona de intervención.

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

3. DOCUMENTACIÓN ORIGINAL

Para la ejecución de los trabajos se considerará estas Especificaciones Técnicas y la Planilla de Computo Métrico correspondiente a cada lote, proporcionados por ITAIPU.

Estas Especificaciones Técnicas complementan la información proporcionada por ITAIPU y deben ser utilizados como directriz de los servicios y obras, orientando la elección, adquisición, utilización o aplicación de materiales, mano de obra, equipos e instalaciones.

Puede ocurrir que las representaciones en los proyectos no estén acompañadas de texto explicativo, o el caso inverso. Esto no exime al CONTRATISTA de la ejecución del servicio o aplicación del producto que esté representado gráficamente en el Proyecto proporcionado por ITAIPU, o descrito en el memorial de estas Especificaciones Técnicas. Todo trabajo o material indicado en estas Especificaciones Técnicas, en la Planilla de Costos, del Pliego de Bases y Condiciones que dio origen a esta contratación, son elementos integrantes de la obra. Deberán ejecutarse e instalarse todos los materiales enumerados y / o representados gráficamente en los proyectos, salvo donde sea indicado como meramente ilustrativo. Las marcas y modelos de materiales contenidos en estas Especificaciones Técnicas, o en la Planilla de Precios, del Pliego de Bases y Condiciones que dio origen a esta contratación, son de referencia. Se aceptarán otras marcas mediante el envío de catálogo o muestras para su análisis y aprobación por ITAIPU antes de su aplicación. En el análisis se considerará la finalidad, calidad y características técnicas del material y el costo estimado por ITAIPU.

En toda la documentación suministrada, sea en: proyectos, planilla de cómputos, especificaciones, etc., la palabra SIMILAR debe ser entendida como RIGUROSAMENTE EQUIVALENTE a todos los requisitos de calidad y rendimiento

Todos los materiales especificados o equivalentes a ser incorporados a las obras, así como la ejecución de los trabajos, deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización de la ITAIPU.

Los trabajos a ser ejecutados deberán obedecer rigurosamente:

- Las normas y procedimientos indicados en estas Especificaciones Técnicas.
- Manual de Carreteras del Paraguay – MOPC.
- Las normas de las INTN.

- Los reglamentos de la ITAIPU.
- Las prescripciones y recomendaciones del Fabricante.

4. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

4.1. PLANILLA Y PLANOS DE DISEÑO FINAL.

Previo al inicio de los trabajos, quedará a cargo del CONTRATISTA la revisión preliminar, relevamiento de datos y verificación de la planilla de cómputos correspondiente, así como la elaboración de los planos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. La Fiscalización de Obra dará su aprobación correspondiente a cada sub-proyecto, habilitando de esta manera el frente de obra para cada tramo.

En caso de que algunos tramos, por sus características de construcción, conservación y funcionalidad, no precisen de la elaboración de un diseño final de ingeniería, el CONTRATISTA deberá proceder a la inmediata intervención del tramo con los trabajos ya previstos en la Planilla Contractual.

- Productos entregables.

Los documentos relacionados al Diseño final de ingeniería deberán ser entregados en soporte magnético, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Plantas y diseño de detalles: archivo tipo Autocad versión 2004 en adelante, formato DWG y PDF.
- Planillas de Cómputo: archivo en formato EXCELL versión 2000 en adelante.
- Memoria de Cálculo, Memoria Descriptiva y Especificaciones Técnicas: archivo en formato WORD versión 2000 en adelante. (en caso de que sean necesarios)
- Luego de la aprobación final, todos los documentos relacionados a cada proyecto, deberán ser presentados impresos en 2 (dos) versiones, y firmados por el responsable.
- Los proyectos deberán tener el sello y registro profesional expedido por el órgano competente.

4.2. DISEÑOS CONFORME A OBRA. (AS BUILT)

El CONTRATISTA debe presentar los planos, cálculos y descripciones de las actualizaciones que reflejan la adaptación del Proyecto Ejecutivo a la realidad de la obra y los cambios pedidos durante el transcurso de la misma. Se presentara en formato físico (planos de planimetría) y digital (dwg), hasta 15 (quince) días luego de la conclusión.

4.3. MANUAL DEL USUARIO

El CONTRATISTA deberá presentar, para la realización de la Recepción Final, una guía de recomendaciones útiles el cual contengan consejos y advertencias para realizar un mejor uso y mantenimiento de su obra. Dichas guías estarán contenidas en un documento con un formato de fotografías, diagramas y esquemas totalmente entendibles para cualquier ciudadano. De este modo, se cumple la obligación de informar a los usuarios de las obras de su deber de mantener en buen estado la obra y cómo debe actuar en casos de emergencia y en conductas medioambientales.

5. DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS

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 las planillas constituyen el Proyecto.

TRABAJOS PRELIMINARES

10. REPLANTEO DE LA OBRA.

El mismo consistirá en realizar todos los trabajos de topografía requeridos como ser: Fijación de ejes en alineación y cotas, secciones transversales, áreas y volúmenes, controles de ejecución y controles finales de todos los ítems de la obra y con aprobación de la fiscalización.

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro cuadrado, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 10 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

20. REMOCIÓN, REPOSICIÓN DE EMPEDRADO Y RECOMPACTACIÓN DE BASE.

Descripción.

Este trabajo consiste en la reparación de las calzadas empedradas existentes dentro del tramo que requieran de readecuación del galibo debido a deformaciones en la misma.

La Reparación se realizara en el siguiente orden:

- Retiro de las piedras.
- Retiro del Colchón de arena o suelo.
- Saneamiento del área afectada, retirando todo vestigio de contaminación.
- Reponer el material sacado por suelos sanos libres de impurezas y aptos para ser utilizado en la subrasante según los criterios indicados en el ítem Pavimentos empedrados, hasta llegar a la cota de la subrasante.
- Reconformar la subrasante y proceder a la compactación del mismo, por medio manual o mecánico, dotándole del mismo nivel de compactación similar al conjunto.
- Reposición de la piedra bruta y colocarlo con los mismos procedimientos constructivos definidos en el ítem Empedrado. Podrán emplearse las piedras sacadas que hayan sido afectadas por la contaminación de los suelos o libres de deterioros. ESTA DEBERÁ ESTAR COMPACTADA.
- De tener necesidad de reponer los cordones de hormigón del empedrado, se deberá realizar e incluir su costo dentro de este ítem.
- En caso existan obras de drenaje superficial a permanecer dentro del área de empedrado, se deberá realizar la limpieza y reacondicionamiento de las mismas.

Materiales.

a) Piedra Bruta

La piedra bruta será sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes, previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de Abrasión en el Ensayo de desgaste de los Ángeles deberá ser inferior al 40 %.

La piedra para este trabajo tendrá una forma prismática o poliédrica, cuyas dimensiones no serán menores a 0,15 x 0,15 m., ni mayores a 0,25 x 0,25 m.

Ejecución.

a) Lecho de asiento:

Sobre la subrasante terminada, se extenderá una capa de suelo de aproximadamente 0.12 m.

Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante deberá ser corregida antes de la colocación del lecho de asiento.

b) Base de piedra:

Las piedras se colocarán a mano y a martillo sobre el lecho de asiento, perpendicular a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal, con la menor dimensión hacia la base. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y las piedras estarán en contacto unas

con otras, formando líneas o hileras conjuntas discontinuas. Se insertarán piedras pequeñas entre piedra y piedra, de modo que sirvan de cuña para mantener confinado el conjunto. La construcción de éstas se efectuará en fajas iguales, no menores a 1,00 m, divididas a partir del eje longitudinal por lo menos en dos a cada lado, completando como mínimo un total de 4 fajas para toda la calzada.

c) Suelo:

El suelo para el lecho de asiento será arenoso y debe estar exento de impurezas, arcillas y materias orgánicas y estará compuesto por granos limpios, resistentes y durables.

d) Compactación:

La compactación será lograda por los procedimientos que apruebe la fiscalización. Se realizará, primeramente, la compactación mediante pisonos manuales de aprox. 50 Kg. Se pasará, por lo menos, dos veces. Seguidamente, se procederá a compactar la capa de empedrado con una aplanadora estática de 8 a 10 Tn. Para la compactación, se esparcirá material granular denominado "quinta fina o sexta" de trituración, de igual o superior calidad que la piedra bruta, para llenar los intersticios, en la cantidad de 1 m³ para 75 m² y posteriormente suelo arcilloso (A4 o A6), mínimo 1 m³ cada 150 m².

La compactación será efectuada a partir de la línea de cordón hacia el eje de la calzada, y se dará por finalizada esta operación por orden emanada de la Fiscalización. Se deberá tener especial atención en los casos de compactación, donde existan cordones cunetas, debiendo éstos estar bien fraguados para no sufrir fisuras durante el proceso de la compactación.

e) Cordones de Hormigón:

Los cordones de las veredas serán de Hormigón y se ajustarán a las dimensiones, secciones y dosajes indicados en los planos y en las Especificaciones Técnicas.

Los cordones se colocarán después de la compactación de la subrasante y antes del inicio de la colocación de las piedras del empedrado, a manera de confinar los materiales de suelo para el colchón que asentará la piedra. De ningún modo la Fiscalización aceptará el asiento del colchón y las piedras, si el cordón no está colocado. Los cordones irán asegurados, en la parte externa, por relleno de tierra compactada, tipo banquina, en los casos de preparaciones de subrasantes y de terraplenes recostados por la caja preparada para el efecto, de 0,5 m. a cada lado externo de la calzada, de forma a asegurar la estabilidad de los mismos. Los cordones deberán ser planos, sin alabeos, ni deberán tener coqueras, y la intersección de las caras superior e interna deberá ser redondeada o biselada.

El cordón señalará el borde y el nivel de tramo empedrado, debiendo obedecer a una línea continua, de colocarse en zonas rurales, será enterrado, y en zonas urbanas el cordón podrá ser saliente o enterrado, de acuerdo a los planos y lo indicado por la Fiscalización, como también podrá utilizar cordones cunetas. Los cordones prefabricados irán perfectamente alineados y encalados, y no podrá haber una diferencia mayor de 2 cm. en la separación entre dos cordones consecutivos. El dosaje utilizado para el macizado será 1:3 (cemento: arena).

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro cuadrado, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 20 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

30. REMOCION Y COLOCACIÓN DE CORDON DE HORMIGÓN.

Descripción

El trabajo consiste en la remoción de los cordones deteriorados, y reemplazado por nuevos cordones. Los materiales serán retirados en forma manual o mecánica, teniendo los debidos cuidados de que se resquebrajen, ni se rompan, los mismos serán entregados a través de la fiscalización en el depósito de la OD.CE de la ITAIPU, en ningún caso estos materiales serán utilizados para la construcción de la obra.

Los materiales a ser utilizados para la fabricación de cordones nuevos 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 1:2:3 (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 14 días de su elaboración.

Forma de Medición

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

MOVIMIENTO DE SUELO

40. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL NO CLASIFICADA.

Este trabajo comprenderá toda la excavación necesaria para la construcción de la obra en cualquiera de sus necesidades, sean éstas manuales o mecánicas, para llegar a las cotas del proyecto.

En todos los casos se tomarán recaudos necesarios para evitar desmoronamientos, desplazamientos o acumulación de agua, comprometiéndose el Contratista a solucionar cada caso, sin costo adicional para la Itaipu.

Ejecución.

La excavación se realizará ya sea por medio manual o mecánico, de acuerdo a las necesidades del caso, siempre privilegiando el rápido desarrollo del trabajo.

El método de trabajo y equipos deberá ser aprobado previamente por la Fiscalización de Obra.

Todo el material apto a formar parte del relleno será utilizado en el mismo. Cuando este no sea adecuado, deberá ser retirado de la zona de obra y esparcido de forma adecuada de manera a presentar una buena percepción visual y no incomodar a terceros.

En todos los casos se tomarán los recaudos necesarios de modo que evite desmoronamientos, que en caso que ocurriera, la Contratista se compromete a solucionar sin costo alguno para la Itaipu.

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 caso que se rompan cañerías o sea necesaria bajar su cota, en los ítems preparación de terreno para empedrado o excavación, las mismas las realizará el contratista sin costo para la itaipu.

Forma de Medición

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

50. TERRAPLEN.

Este trabajo consistirá en la provisión, excavación, transporte, colocación y compactación de suelos provenientes de los préstamos, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas de rasante, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos o determinadas in situ.

Materiales

Todos los materiales excavados que cumplan con los requisitos especificados en este ítem, podrán ser empleados como materiales para terraplenes, con las siguientes restricciones.

- a) De ningún modo se aceptará, en los terraplenes, la colocación de material que contenga fango, suelo vegetal, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.
- b) No se colocarán en los terraplenes materiales excavados de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados, por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.
- c) No se admitirán, suelos con expansión mayor a 2 %, trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos y que tengan un CBR mínimo de 8 % y de lugares exclusivamente indicados por la Fiscalización.

Equipo

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 camadas uniformes y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y

condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigidas sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, aflojamientos y empujes adversos.

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización de Obra, lo cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Requisitos para la Construcción:

Limpieza Preliminar

Antes de proceder a la colocación del material para terraplenes, en cualquier área de trabajo, se debe haber efectuado todo el trabajo de limpieza de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y aprobadas por la Fiscalización de Obra.

Preparación del Asiento del Terraplén

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que, a juicio de la Fiscalización de Obra, sea considerado inadecuado como base de asiento del nuevo material a colocar. Previo a la colocación del material de préstamo, la superficie de asiento, y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada en 20 cm, distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto uniforme, que cubrirán el ancho total que les corresponda en la base del terraplén terminado y recompatado hasta lograr una densidad mínima igual a la exigida para el mismo.

En los asientos de terraplenes nuevos, excepto en las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse hasta lograr una densidad mínima igual al 95 % de la máxima exigida para el terraplén, en un espesor de 15 cm. A los efectos de asegurar la estabilidad y densidad de la subrasante en los terraplenes con alteos menores a 30 cm. deberá procesarse la misma de acuerdo a las siguientes especificaciones

En los sectores con alteos sobre terraplenes existentes o terreno natural sanado (previo desbroce), en espesores menores a 30 cm deberán ejecutarse siempre dos capas de 15 cm compactadas a densidad especificada sobre una capa de terreno del lugar, procesada en un espesor de 15 cm con escarificado, puesta en humedad adecuada y compactación igual al 95 % de la densidad exigida para terraplenes.

Colocación del Material

Los materiales para el terraplenado deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas, de no más de 0,20 m. de espesor suelto, ni exceder espesores tales que después de compactados sobrepasen los 0,15 m. A criterio de la Fiscalización de Obra, se podrán colocar capas de más 0,20 m. de espesor, de acuerdo al tipo de suelo y equipo de compactación disponibles. 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 Motoniveladora y compactarse según se especifica más adelante.

Compactación

Proceso Constructivo

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas horizontales a todo lo ancho de la sección y en longitudes que hagan factibles los procesos de homogeneización, riego o secado, perfilado y compactación.

Cada capa de material suelto será regada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de humedecido será homogeneizado por medio de Motoniveladora, 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. Este proceso podrá ser acelerado por el uso del equipo arriba indicado para homogeneización.

Compactación de Áreas Junto a Estructuras

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimientos de tierra a distancias menores de 1,20 m. de Obras de Arte.

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor suelto no mayor que 0,10 m. y compactados hasta obtener la densidad requerida por medio de un vibro-compactador mecánico operado manualmente.

Control Geométrico y Tecnológico.

Para aceptación de tramos de terraplén terminado, los trabajos deberán satisfacer los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación

a) Dimensiones

No se tolerarán diferencias con respecto a las indicadas en los Planos que excedan de:

- 1) 0,05 m. en menos, para las medidas del ancho del coronamiento.
- 2) 0,02 m. en menos, para las cotas del coronamiento, dadas por las estacas de nivelación final.
- 3) 0,30 m. en menos para la distancia del pie del talud, los que a la vez no deberán presentar salientes o depresiones individuales sensibles.

b) Humedad de Compactación.

Salvo instrucciones precisas de la Fiscalización de Obra, la humedad de compactación de la capa acabada, no tendrá una desviación mayor del 2% en más o menos, con respecto a la humedad óptima de compactación.

La Fiscalización de Obra podrá hacer 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 arrojen resultados que presenten una desviación mayor que la tolerancia especificada más arriba.

El Contratista arbitrará los medios necesarios para evitar que se produzcan pérdidas de humedad en los terraplenes compactados. Si las pérdidas de humedad dieran lugar a fisuramientos por contracción, el Contratista deberá remover y rehacer a su cargo los tramos defectuosos.

c) Densidad

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, la Fiscalización de Obra hará verificaciones de la densidad seca del material, en el espesor total de la capa, cada 100 m. alternando dichas determinaciones en el centro, borde izquierdo y borde derecho. La determinación de densidad se hará antes de transcurridas 24 horas después de finalizar la operación de compactación y se utilizará preferentemente el método de la arena. La densidad de la capa compactada se definirá por el valor promedio de un mínimo de 5 resultados, y no deberá ser inferior a la densidad exigida y determinada según el ensayo de compactación. Ningún valor individual de densidad de la capa será inferior al 95% de este valor máximo.

De acuerdo con ese control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando la dispersión de los valores de la densidad alcanzada, en un mínimo de diez, en relación con la densidad máxima seca del ensayo de compactación especificado en este ítem, medida por la desviación Standard, sea mayor que el 3%.

El Contratista deberá programar sus operaciones de manera de alcanzar como valor promedio de las densidades al 100% de la referida densidad máxima. El valor de la desviación Standard arriba indicado podrá ser modificado por la Fiscalización de acuerdo con la homogeneidad de los materiales colocados en el terraplén.

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro cúbico, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 50 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

OBRAS DE DRENAJE

60. CONSTRUCCIÓN DE BADEN Y CUNETAS DE HORMIGÓN

Descripción.

Con el objeto de brindar protección al borde del pavimento a construir, y brindar superficie más resistente al escurrimiento de las aguas, en los lugares indicados en el proyecto, se ejecutarán badenes y cunetas de hormigón que tendrán las secciones y longitudes previstos en los planos o donde indique la fiscalización, utilizándose hormigón estructural de la resistencia indicada en los planos y elaborado conforme a los requisitos establecidos en el Apartado *Estructuras de H^aA°*.

Ejecución.

a) Colocación

La colocación del Badén y/o cuneta de hormigón deberá hacerse sobre la base proyectada para el paquete estructural del pavimento, conforme a las dimensiones indicadas en los planos.

b) Moldes

Los moldes deberán ser de madera o metal, derechos exentos de curvas y deberán penetrar hasta la profundidad total del badén, debiendo estar perfectamente anclado y afirmado a fin de evitar ningún desplazamiento durante el hormigonado.

c) Hormigonado

El hormigón será de la clase C25. La consolidación del hormigón deberá hacerse mediante vibración u otros métodos aceptables a la fiscalización. Los moldes deberán quedar en el lugar como mínimo veinte y cuatro (24) horas, hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir que se retiren sin causar daño al badén hormigonado.

d) Longitud y espesores

La longitud y espesores de los badenes serán las que marquen los planos o las que indique la Fiscalización.

e) Curado

El hormigón deberá ser humedecido y conservado húmedo durante siete días, o también utilizando arena o paja manteniéndola húmedas.

a) Relleno

Después que el hormigón hubiese fraguado suficientemente, los espacios al frente y atrás de los badenes deberán ser rellenado con material adecuado hasta la altura requerida y apisonados en capas de no más de 15 cm. Podrá obviarse el encofrado y relleno al lado del pavimento cuando la fiscalización ordene que el badén quede perfectamente adosado al pavimento.

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro cúbico, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 60 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

70. HORMIGÓN ARMADO FCK= 210kg/m²**Descripción y alcance.**

Esta Sección se refiere a la construcción de losas y estructuras de hormigón armado en los canales y obras de desagüe a ser construidos con las formas, cotas y alineamientos señalados en el Proyecto. Las losas y vigas de hormigón armado se construirán en los accesos a viviendas y establecimientos indicados en los planos u órdenes e la Fiscalización, en la parte superior de los canales de desagüe a nivel de calzada, cruces y otros lugares donde requiera el Proyecto.

Se incluyen en el presente ítem, el suministro de hormigón, suelo seleccionado, el relleno y compactación del suelo con equipos livianos, el manejo del tránsito, la construcción, conservación y remoción posterior de todas las ataguías, entibaciones y otros elementos de contención y manejo de las aguas que sean eventualmente necesarias; todo de acuerdo a estas Especificaciones Técnicas y en conformidad a los lugares, alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en los planos y órdenes impartidas por la Fiscalización. El acero requerido para la estructura será pagado bajo el ítem “Acero para Refuerzo”.

Preservación 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 dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

Materiales.**Hormigón.**

Los elementos deberán ser construidos con hormigón del Tipo señalado en el Proyecto; en caso contrario, se empleará hormigón Tipo “O”. El hormigón deberá cumplir con los requisitos de calidad de materiales, manejo, elaboración y demás parámetros constructivos estipulados en el Apartado “**Estructuras de H°A°**”, incluso lo dispuesto en dicha Sección para terminaciones especiales.

Acero para armaduras

El acero para la confección de armaduras será del tipo AP 420 DN especificado en los planos de obra y deberá cumplir con las exigencias establecidas en el ítem “**Acero para refuerzo**” de la presente Especificaciones Técnicas.

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**Características generales**

Las losas y vigas de hormigón armado se construirán in situ y se ajustarán a las dimensiones establecidas en el Proyecto, de ancho, largo y espesor. En general, estas estructuras serán construidas en la parte superior de los canales de desagüe, sumideros, accesos vehiculares y lugares de paso de vehículos, principalmente en las Travesías Urbanas.

Obras preliminares

Las obras preliminares que sean necesarias para el emplazamiento de las losas y vigas de hormigón armado, tales como construcción de mampostería de piedra, rellenos estructurales y otros, se efectuarán según lo dispuesto en los Apartados correspondientes, donde además, se efectuará su medición y pago.

Construcción y recepción de las obras

Los trabajos necesarios para la construcción de las losas de hormigón armado, se ajustarán a los siguientes requisitos:

- El moldeo y su desmolde se ajustarán a lo dispuesto en el Apartado “**Estructuras de H°A°**”. Sin embargo, en casos especiales relacionados con obras de poca envergadura, la Fiscalización podrá autorizar el empleo de tablonos de madera de mínimo 2” de espesor, debiendo estos ser instalados de manera de evitar deflexiones o movimientos en el sentido horizontal y vertical.
- La confección, colocación, compactación, terminación y curado del hormigón, se ajustarán a lo dispuesto en el Apartado “**Estructuras de H°A°**”. Las dimensiones de los elementos a ser construidos

será establecido en el Proyecto. No se aceptarán protuberancias o depresiones superficiales mayores a 6mm con respecto a la superficie proyectada.

- Las juntas transversales de contracción, construcción y dilatación serán tratadas según se indiquen en el Proyecto.
- La recepción del hormigón con respecto a la resistencia mecánica y espesor, se regirá en lo pertinente, por lo establecido en la Especificación Técnica del Apartado “**Estructuras de H°A°**”.
- El manejo, doblado y colocación de las armaduras de refuerzo, se regirá en lo pertinente, a lo establecido en las Especificaciones Técnicas del ítem “**Acero para refuerzos**”.

El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante siete días mediante algún sistema previamente aprobado por la Fiscalización.

Medidas de Seguridad

El Contratista deberá en todo momento durante la ejecución de las obras tener presente las normas de seguridad y manejo del tránsito de vehículos y peatones en las cercanías del sitio de implantación de las obras, dotando de la señalización preventiva suficiente y en condiciones.

Forma de Medición.

La medición para el pago será efectuada por metro cúbico, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 70 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

80. MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA (1:3) CEMENTO – ARENA

Descripción

El trabajo consiste en la construcción de muros de piedra en la obra de referencia.

El muro de piedra se ejecutará de acuerdo a los planos y se realizan utilizando como material la piedra bruta tipo Arenisca de contextura sana, aprobada por la fiscalización, sin óxido, perfectamente trabado para la cual deberán intercalarse piedras de distintos tamaños, teniendo como máximo una dimensión de 30 cm y como mínimo 15 cm.

Se podrán utilizar las piedras procedentes de la zona, con un desgaste de Abrasión los Angeles inferior 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 adicionales para la Itaipú). 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 Angeles, en laboratorio habilitado para el efecto, sin costo adicional para la Itaipú, los resultados serán presentados y aprobado por la Fiscalización.

Será colocado bloque por bloque, asentados con mortero 1:3 (cemento-arena), cuidando que las rendijas queden bien rellenas de mortero y sin sobresalir en su superficie, siendo una de la cara vista.

Deberá considerarse en el momento de la construcción la prolijidad de los trabajos a fin de facilitar su terminación, teniendo en cuenta que los sectores que no tendrán recubrimiento de arcilla irán a la vista.

El equipo mínimo será de una mezcladora de 250 litros y una cancha de madera donde será vertida la mezcla.

El Contratista deberá disponer en obra personal suficiente para la correcta realización de los trabajos en tiempo hábil y con la prolijidad que el caso requiere.

El replanteo es obligación del Contratista y el procedimiento será aprobado por la Fiscalización

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro cúbico, de acuerdo a los precios estipulados en el ítem 80 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

90. DREN LONGITUDINAL Y TRANSVESAL

Descripción

Este servicio consiste en la realización de zanjas de drenajes, posterior a la terminación de la base de la sub rasante aprobado por la fiscalización, desde el borde de la calzada izquierdo, pasando por el paseo central, la calzada derecha, hasta los bordes del talud de 0.20 x 0.30 metros, como indica en los planos constructivos.

Las zanjas deberán ser excavadas en forma manual, retirando del lugar los materiales que resulte de la excavación.

El fondo de la zanja deberá tener como mínimo 2 % de pendiente.

Se deberá llenar desde la calzada hacia el talud con material drenante compactada en dos capas iguales con compactador sapito, envuelto con material bidin en los lugares que no sean la calzada en sí,

El material empleado será del mismo material utilizada en el ítem Base de Piedra triturada e= 0.20 m, aprobada por la fiscalización.

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 90 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

PAVIMENTACIÓN

100. REGULARIZACIÓN CON CONCRETO ASFÁLTICO.

Descripción.

La "Regularización con Concreto Asfáltico", deberá ser ejecutada con material elaborado en una planta de mezcla en caliente y se ejecutará aplicando el consumo de 70 kg/m² o de acuerdo a lo indicado por la Fiscalización de Obra, sobre la base a ser regularizada, sea esta una base empedrada, una base antigua de concreto asfáltico o una base antigua de hormigón hidráulico, en el ancho indicado y cumpliendo todos las prescripciones de la presente especificación y órdenes de la Fiscalización.

Materiales.

Agregado Pétreo Grueso (Retenido en el Tamiz N° 10).

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización. Deberá acusar un desgaste en el ensayo "Los Ángeles" (AASHTO T96-70) 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 (Pasante Tamiz N° 10)

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arena silíceas natural proveniente de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo, álcalis, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial y su índice de plasticidad será nulo. El ensayo de equivalente de arena deberá ser igual o superior al 45%.

Mezcla de los Agregados Pétreos

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

Tamiz	Porcentaje que pasa Regularización
1"	100
3/4"	80 – 100
1/2"	-
3/8"	60 – 80
N° 4	48 – 65
N° 8	35 – 50
N° 30	19 – 30
N° 50	13 – 23
N° 100	7 – 15
N° 200	1 – 8

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz N° 30 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.

CARACTERÍSTICA	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO DE
----------------	--------	--------	-----------

			ENSAYO
Penetración (25 ° C. 100 g, 5 seg.)	50	60	AASHTO T 49-89
Ductilidad (25 ° C. 5 cm/min.). (cm.)	100	--	AASHTO T 51-89
Punto de inflamación (Cleveland, vaso abierto) (° C).	232	--	AASHTO T 48-89
Ensayo en película delgada: pérdida por calentamiento a 163 °C durante 5 hs (%).	--	0,8	AASHTO T 119-82
Penetración retenida (25° C 100 gr 5 seg.) % del original.	50	--	AASHTO T 49-89
Ductilidad del residuo (25 ° C. 5 cm/min).	75	--	AASHTO T 51-89
Solubilidad en c.c. 14 (%)	99	--	AASHTO T 44-89
Cenizas (%)	--	1,0	--
Ensayo de Oliensis	Negat.		AASHTO T 102-68
Temperatura de aplicación (Grados Centígrados)	135	155	

Aditivo Mejorador de Adherencia

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 bituminoso 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 la adherencia será incluido en el costo del material asfáltico, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

Materiales Pétreos a Emplear

Antes de comenzar los trabajos y con suficiente anticipación el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos 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.

Cantidad de Materiales a Emplear

El material bituminoso será empleado en porcentaje en peso con respecto al peso total de la mezcla, en cantidades comprendidas cumpliendo la siguiente limitación:

Para mezcla bituminosa C.A. (50-60), porcentaje en peso con respecto al peso total de la mezcla:

Regularización: 2,5 % - 4,5 %

Características de la Mezcla Bituminosa

Ensayada la mezcla por el método Marshall ASTM D-1559 acusará los siguientes valores:

CARACTERÍSTICAS	Regularización
Número de golpes por cara de la probeta	75
Estabilidad a 60° C (kg); igual o superior a	500
Fluencia (mm)	2,0-4,5
Vacíos totales (%) 1/calculado sobre la base del peso específico efectivo de la mezcla de áridos (Método de Rice) (AASHTO T-209).	3-8
Relación "Betún - Vacíos" (%)	65-75
Estabilidad remanente, después de 24 horas de inmersión en agua a 60° C con respecto a la estabilidad. Marshall (%)	80
Relación estabilidad - fluencia (kg/cm)	1.900/3.000

Deberá evitarse tendencias a lograr estabilidad máxima coincidente con fluencias mínimas.

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, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores estén comprendidos dentro de los límites establecidos.
- El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.
- Los resultados del ensayo Marshall efectuado con la mezcla propuesta.

- Desgaste los Ángeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos, peso 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 8 y superiores: más o menos 4 % (cuatro por ciento).
- Pasando por tamices intermedios entre N° 8 y 200 más o menos 3 % (tres por ciento).
- Pasando por Tamiz N° 200: más o menos 1,5 % (uno y medio por ciento).
- Para el material bituminoso: más o menos 0,3 % (tres décimas de por ciento).
- Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras especificadas.

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.

La planta a emplearse deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Facilidades de almacenaje: estará ubicado en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte de material. Deberá existir espacio suficiente para apilar separadamente cada medida de agregado requerida.
- 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.
- Alimentación de agregados pétreos. Tendrán diseño y serán de tipo frontal a tambor recíproco. Deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea aproximadamente proporcional al peso en que cada uno de los agregados entre en la mezcla. El sistema de alimentación de agregados debe poder suministrar el agregado pétreo total separadamente, al menos en tres (3) agregados, en la proporción aproximadamente adecuada. Cuando se use más de un alimentador los mismos estarán sincronizados entre sí para producir un chorro y proporción adecuados de los agregados componentes.
- 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 estas especificaciones.
- Zarandas: 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 almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos. Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimentos separados, de tales volúmenes, cada uno que pueda asegurarse el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

Cada compartimento tendrá ubicación y forma tal que se evite el derrame del material de uno de ellos en otro. Habrá un conducto de descarga para el material que sea rechazado por ser de mayor medida que el correspondiente a cada compartimento.

El dispositivo de control de 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 capacidad total de las tolvas de almacenaje no será inferior a 20 (veinte) toneladas:

- 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.
- Equipo para el pesaje de los agregados pétreos: deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:
 - Tendrá una capacidad al menos dos veces el peso del material a ser pesado: la capacidad en el volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para el pastón, sin necesidad de enrasarlo a mano.
 - Las balanzas deberán estar construidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones.
 - Las balanzas y sus plataformas estarán construidas en tal forma que la Fiscalización pueda realizar su cometido fácilmente y con relativa seguridad.
 - Las balanzas podrán ser del tipo resortes y lectura directa en cuadrante o bien del tipo de palancas múltiples, una palanca para cada tamaño de agregado. En el caso de emplearse balanzas de este último tipo deberán estar provistos de un dispositivo para equilibrar la misma al comienzo de los pesajes y para indicar con precisión cuando se ha llegado a la posición de equilibrio durante los pesajes.

- Este último deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para la fiscalización desde la plataforma de mezclado. En cualquier forma, el dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas contará con la aprobación de la Fiscalización además de satisfacer los requerimientos de la oficina de Pesas y Medidas. Asimismo deberán tener en cualquier caso una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso que admite la mezcladora.
- Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como unidad integral de la planta.
- Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados y el material bituminoso junto con las balanzas de cualquier clase, serán aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidos a cualquier equipo operatorio en forma que el error de los pesajes con el completo movimiento de la planta no exceda de 2% (dos por ciento) en cualquier operación particular ni supere al 1,5 % (uno y medio por ciento) para su pastón completo.
- El Contratista proveerá para el uso en pruebas en las distintas balanzas, una pesa “standard” de 25 (veinte y cinco) kilogramos por cada 250 (doscientos cincuenta) kilogramos de capacidad de balanza en el pastón para cada material individual.
- 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 aberturas 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 ha empezado. La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendido entre un 10 y un 20 % de la capacidad del mezclador.

Si se usa dispositivo automático medidor debe ser de diseño aprobado. Estará proyectado para asegurar que sea suministrada exactamente la cantidad del material bituminoso requerido.

Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

- **Mezcladora**

La mezcladora será del tipo “molino rotativo gemelo” con diseño aprobado y capacidad mínima para 3.000 (tres mil) kilogramos de mezcla elaborada: la cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidades que haya fijado el fabricante de la planta. Estos límites en cualquier forma no serán aceptados sin control de la Fiscalización, si lo creyera necesario.

Si en opinión de la Fiscalización, la mezcladora no produjera eficientemente la cantidad límite establecida por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada debidamente para su capacidad límite con las otras unidades de la planta, la Fiscalización podrá ordenar la reducción del peso del pastón hasta que la eficiencia deseada sea alcanzada.

Si no está indicada la capacidad máxima, la misma será determinada por la Fiscalización calculando el volumen neto por debajo del centro del eje de la mezcladora la circulación de vapor o aceite. La guarnición para la circulación de vapor o aceite, la mezcladora tendrá los dos ejes gemelos equipados con suficiente número de paletas a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si la velocidad del giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde a los límites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la Fiscalización. El claro que dejarán entre sí las paletas no excederá a 19 mm. Si es mayor, será reemplazado uno a ambos juegos de paletas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

- **Tanque de almacenaje de asfalto**

Tendrá capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estará equipado con serpentinas de circulación de vapor o aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140° C y 190° C. No se permitirá que el fuego sea aplicado directamente al tanque.

El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el período de funcionamiento.

Tendrá un termómetro graduado desde 100° C hasta 210° C el que estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. El termómetro deberá poder ser observado fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso, o el encargado del mismo.

- **Alternativa para dosificar los materiales en volumen**

En lugar de la dosificación en peso de los agregados y asfalto, como se indica en los apartados anteriores, se permitirá la dosificación en volumen con tal que el sistema usado permita obtener una mezcla uniforme de la misma consistencia con respecto a la graduación contenida de asfalto y humedad, tal como se especifica para estas operaciones.

Se negará la conformidad para un equipo “continuo” si a juicio de la Fiscalización puede malograrse la producción de una mezcla satisfactoria. En caso de que el Contratista elija una mezcladora de tipo “continuo”, la preparación correcta de cada medida de arenado introducidos en la mezcla será alcanzada desde los depósitos de almacenaje por medio de un tipo de graduador continuo que cuente con compuertas calibradas y ajustables, las que proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos en proporción al material bituminoso y preparados tal que la proporción de cada medida pueda ser ajustada separadamente.

La mezcladora estará equipada en este caso con un tipo aprobado de bomba medidora, la cual introducirá el material bituminoso dentro de la misma en la proporción especificada. La bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora estarán relacionados y sincronizados en tal forma que mantengan una relación constante.

En eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que mantenga una relación con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por el ajuste del volumen del agregado a través de las compuertas de control.

La planta poseerá un sistema de señales para indicar cuando el nivel del material de cada compartimento de la tolva alcanza la capacidad mínima.

No se permitirá el uso de la planta mientras el sistema de señales no se encuentre en condiciones satisfactorias de trabajo.

La planta estará equipada en tal forma de permitir que la Fiscalización pueda calibrar satisfactoriamente todas las compuertas de dosificación con envases por peso. La planta incluirá una mezcladora continua “molino rotativo gemelo” que sea aprobada, capaz de producir pastones uniformes dentro de las tolerancias de la mezcla “mezcla en obra” fijadas en esta Especificación.

Las paletas de la mezcladora serán de un tipo ajustable para posición angular sobre los soportes y reversibles a fin de retardar si fuera necesario el chorro de mezcla. La mezcladora llevará una tabla del fabricante que consigne los contenidos volumétricos netos de la máquina a diferentes alturas, inscriptas en un indicador e igualmente, que muestre la velocidad operativa de la planta.

A menos que sea requerida de otra forma, la determinación del tiempo de mezclado será efectuado “con método por peso” bajo la fórmula consignada a continuación. Los pesos serán determinados en la obra por medio de ensayos llevados a cabo por la Fiscalización.

$$\frac{\text{Capacid. muerta molino gemelo en kg}}{\text{Tiempo de mezclado en segundos}} = \text{Produc. molino gemelo en kg/seg}$$

- Recuperador de finos

La planta, ya sea por peso o volumen, estará equipada con un recuperador de finos (colector de polvo) de tipo ciclónico u otro sistema aprobado por la Fiscalización. Este dispositivo funcionará en forma tal de 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 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, kerosén o productos similares para este objeto.

Cuando la Fiscalización lo requiera, por razones justificadas, cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte al camino. La lona deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y podrá asegurarse a los costados y 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 3,00 (tres) metros 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 las mezclas que tengan la trabajabilidad adecuada y tal que se obtenga una superficie terminada de textura uniforme. La velocidad de movimiento de 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 dispositivos de juntas para suavizar y ajustar todas las juntas longitudinales entre fajas adyacentes de carpeta de capas del mismo espesor. La terminadora del enrasador, el cual será utilizado 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, libre de huecos, ondulación transversal y 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 translación hacia delante y hacia atrás no inferior a 30 metros por minuto.

El esparcido del concreto asfáltico para la regularización se podrá efectuar con motoniveladora.

- **Aplanadoras Mecánicas**

Serán de tres ruedas o tipo tándem mayor a 8 toneladas.

La aplanadora estará provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma, pérdidas 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. 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 cinco ruedas como mínimo en el eje 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 tn). La presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 3,50 kg/cm² (50 lbs/pulg²) y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 kg/cm de ancho de la llanta de rodamiento.

- **Elementos Varios**

Durante la construcción de la regularización con concreto asfáltico se dispondrá en obra de: palas, rastrillo, cepillos 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.

Forma de ejecución.

a) **Limpieza de la Superficie a Cubrir**

Como tarea previa a la ejecución de la regularización con 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.

b) **Ejecución de un Riego de Liga**

Finalizada la operación de limpieza, se procederá a ejecutar un “riego de liga” sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, en las cantidades establecidas anteriormente.

El trabajo se efectuará tomando precauciones de rigor especialmente en lo referente a temperatura 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 éste periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada anticipación, ni muy próxima 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.

c) **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 185 °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 material bituminoso caliente previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total; ésta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

La temperatura de la mezcla a la salida del mezclador no debe ser superior a 149 °C.

d) Transporte de la Mezcla Bituminosa
Se llevará a cabo en camiones volquetes.

e) Distribución de la Mezcla
Esta operación no se efectuará durante lluvias; si estas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.
La temperatura mínima de distribución de la mezcla será de 120 °C.
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. También se podrá realizar la distribución de la mezcla asfáltica con motoniveladora.
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 calzada, 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, ejecutado 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 pisonos de hierro previamente calentados.

f) Cilindrado de la Mezcla
La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y/o aplanadora mecánica, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita.

g) Librado al Tránsito de la Regularización
Terminadas las operaciones constructivas de la regularización podrá librarse al tránsito.

h) Limitaciones Impuestas por el Clima
Los trabajos de regularización con concreto asfáltico se podrán llevar a cabo cuando la temperatura a la sombra no sea inferior a 10 °C o durante días lluviosos.

Controles.

Las muestras de los agregados pétreos 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, quien no tendrá a su cargo los gastos de ensayos en el laboratorio de Fiscalización.

a. Muestras

a.1 Agregados pétreos:

Siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 200 (doscientas) toneladas de concreto asfáltico se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos que la componen 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.

a.2 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 ensayo. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrado.

a.3 Mezcla bituminosa:

De acuerdo a instrucciones de la Fiscalización cada 200 (doscientas) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de las mismas y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

a.4 Control de temperatura:

Salvo órdenes de la Fiscalización y de acuerdo a lo especificado en "Preparación de la Mezcla Bituminosa" y "Distribución de la Mezcla" se deberá tomar por cada día de producción de la planta, 4 medidas de temperatura en los siguientes lugares, debiendo satisfacer los límites especificados:

- Del agregado en el silo caliente

- Del cemento asfáltico en la usina
- En el camión, a la salida del mezclador
- En la pista, en ocasión de la distribución de la mezcla y en el inicio de la compactación

a.5 Recuperación de asfalto:

La Fiscalización determinará las secuencias o la operatividad de tomar muestras para la determinación del ensayo de recuperación de asfalto, según norma de ensayo V.N.E.–69 admitiéndose una tolerancia de 0,3% de variación del porcentaje de cemento asfáltico fijado en la fórmula de mezcla. De los agregados resultantes de las extracciones, se hará un ensayo de granulometría debiendo encuadrarse la curva granulométrica dentro de las tolerancias especificadas.

b. Ensayos**b.1 Tamizado de los agregados:**

Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices precedentemente especificados. Los ensayos se harán de acuerdo al método AASHTO T 27-88.

b.2 La determinación del contenido de sales:

En el agregado pétreo fino: la muestra se ensayará según “Método de Campaña para la determinación de Sales solubles y sulfatos en suelos, estabilizados y suelos granulares” de acuerdo con la Norma V.N.E. 18-89. El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales es $\leq 1\%$ (uno por ciento).

b.3 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 90-87. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

b.4 Ensayo de estabilidad Marshall:

Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto en el apartado anterior de este numeral, será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descrita en la Norma ASTM D1559-71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder a este ensayo y a lo dispuesto en el numeral Materiales – Características de la Mezcla Bituminosa.

Forma de Medición

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

110. SUB BASE DE PIEDRA TRITURADA SELECCIONADA

Este trabajo consistirá en la provisión y colocación de una capa de 20 cm de espesor de piedra triturada estabilizada granulométricamente todo de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasante y secciones transversales típicas indicadas en los Planos. La sub base podrá ser colocada con espesores diferentes, según indicación de la Fiscalización de Obra.

Materiales**a) Material de Sub-base**

Consistirá en piedra triturada constituida por partículas duras, sanas, resistentes y durables, libre de un exceso de materiales nocivos como partículas blandas o desintegrables, terrones de arcilla y toda otra sustancia reconocida como perjudicial, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla los requisitos de esta Especificación en cuanto a granulometría, índices físicos y capacidad soporte para ser compactado en una sub-base densa y estable.

El agregado pétreo debe ser producto de la trituración de rocas exentas de signos de desintegración o descomposición que puedan dar lugar a dudas en cuanto a su durabilidad en las condiciones de servicio. Para asegurar este requisito de calidad, la Fiscalización podrá disponer la realización de ensayos previos sobre la roca antes de su trituración y/o sobre el agregado pétreo triturado (por ejemplo: el examen petrográfico).

b) Requisitos de granulometría

El material deberá llenar los requisitos de granulometría según la tabla siguiente, empleando los métodos de AASHTO T-11 y T-27.

Criba cuadrada o tamiz	Porcentaje que pasa
1"	100
3/8"	50 – 85
Nro. 4	35 – 65
Nro.	1025 – 50
Nro. 40	15 – 30
Nro. 200	5 – 15

La fracción del material, incluyendo los añadidos en mezcla, que pasa el Tamiz N°40 tendrá un límite líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad igual a cero (NP) cuando se lo ensaye con el método AASHTO T-90. El valor soporte CBR en muestra embebida no deberá ser inferior a 80 y la densidad máxima correspondiente al ensayo AASHTO T-180.

El agregado sometido al ensayo de abrasión "Los Angeles", AASHTO T-96 no deberá exhibir un desgaste mayor al 25% en 500 revoluciones.

c) Finos añadidos en mezcla

Si se necesitan finos, en adición al que originalmente existe en el material de capa de sub-base, para llenar los requisitos de granulometría, se mezclará éste uniformemente con el material para la capa de sub-base, en un porcentaje no superior a 10% en peso, ya sea en la planta de clasificación u otros métodos aprobados por la Fiscalización.

El fino adicionado será material arenoso (de río o arroyo) aprobado por (a Fiscalización y no deberá contener más del 1 5% de material que sea retenido en el Tamiz N 40 y exento de plasticidad.

La mezcla resultante deberá satisfacer los requisitos de granulometría y calidad especificados en el cuadro anterior.

d) Acopio de material

Si hubiera necesidad de acopiar material de sub-base antes de colocarlo en la plataforma. Este acopio deberá practicarse como sigue:

Se elegirá un sitio no expuesto a inundaciones. El material, transportado en camiones volquetes, será descargado en capas uniformes abarcando una superficie regular y definida a fin de tomar una forma de cuerpo también definida y apta para eventuales mediciones. Los taludes laterales no deberán ser mayores que 2:1 a fin de disminuir en lo posible las causas de segregación. No se permitirá el acopio de material por medio de correa transportadora y a fin de evitar la segregación de las varias medidas en cada acopio, será depositado el agregado en capas uniformes o en pasadas que no excedan 1,25 m. de espesor.

Método de Construcción

El material de sub-base, después de distribuido en la pista, debe presentarse uniforme y sin segregación.

A fin de asegurar un grado de compactación uniforme, el material que está siendo trabajado deberá presentar un contenido de humedad adecuado según ensayos de laboratorio o especificado por la Fiscalización.

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

a) Mezcla

La mezcla, uniformación y agregado de agua para obtener la humedad óptima del material de sub-base, se practicará en el acopio con equipo y métodos apropiados aprobados por la Fiscalización.

b) Colocación y Distribución

Todo material de capa de sub-base será colocado sobre la superficie de la subrasante terminada y será compactado en una sola capa de 15 cm. de espesor compactado.

En caso de emplearse el distribuidor de agregado para el extendido del material en la pista, este deberá ser del tipo autopropulsado que reciba en su tolva el material descargado por camiones volquetes y lo distribuya en un espesor uniforme listo para ser compactado sin necesidad de una reconformación posterior.

c) Compactación

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada 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, o de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos 1 2 toneladas u otro tipo de equipo que pueda dar la densidad necesaria.

Cualquier irregularidad o depresión que se presente después del rodillado debe ser corregida removiendo el material en esos lugares y añadiendo o retirando el material hasta que la superficie sea llana y uniforme.

En las áreas en las cuales se ha de colocar recubrimiento asfáltico, cualquier desviación en exceso sobre las tolerancias indicadas deberán ser corregidas por medio de nivelado o escarificado y añadiendo materiales aprobados y recompactando por medio de rodillado y riego.

La nivelación y el aplanado serán efectuados como se requiera o dirija, para mantener una superficie llana, igual y uniformemente compactada hasta que cualquier capa o superficie de desgaste sea colocada sobre ella. A lo

largo de bordes, muros de cabeceras y muros, y en todo lugar que no sea accesible a los rodillos, el material de capa de sub-base será compactado completamente con pisones mecánicos vibrantes.

Control Tecnológico

a) Ensayo de densidad

Las pruebas de compactación se harán de acuerdo con los ensayos indicados anteriormente. La densidad de la sub-base de piedra triturada no será inferior al 100% de la densidad máxima lograda con el ensayo AASHO 1-1 80, control que se efectuará cada 60 m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización.

b) Determinación de humedad

Una determinación del contenido de humedad cada 100 m. antes del inicio de la compactación.

c) Ensayos granulométricos y límites físicos

Serán ejecutados según se indica a continuación:

Granulometría	1 ensayo c/100 m.- AASHO 1-27 y T-11
Límite Líquido	5 ensayo c/200 m.- AASHO T-89
LP e IP	1 ensayo c/200 m.- AASHO T-90
CBR	1 ensayo c/500 m.- AASHO T-193

Control Geométrico

a) Espesor

El espesor de la sub-base compactada no variará en más de 1 cm. del espesor indicado en los Planos. Inmediatamente después de la compactación final de la sub-base, se medirá el espesor en uno o más puntos en cada 100 metros lineales de base. Las mediciones se harán por medio de hoyos de prueba u otros métodos aprobados. Los puntos para efectuar las mediciones serán seleccionados por la Fiscalización en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 1 00 metros para evitar una distribución regular de los mismos. Se cubrirán varios puntos de la sección transversal.

A medida que la sub-base continúe sin variación en el espesor más allá de la tolerancia permitida, el intervalo entre las pruebas podrá ampliarse, a discreción de la Fiscalización, hasta un máximo de 250 metros con pruebas ocasionales a intervalos más cortos.

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 hasta que las mediciones indiquen que el espesor está dentro de la tolerancia permitida. Cualquier área que no cumpla con la tolerancia permitida deberá ser corregida removiendo o agregando material según sea necesario y conformando y compactando en la forma especificada. Los hoyos de prueba utilizados para determinar la densidad de la capa de sub-base podrán ser utilizados para medir el espesor de la sub-base compactada.

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

b) Tolerancia de construcción

La superficie acabada de la capa de sub-base, al ser controlada con una plantilla de abovedado 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 12,5 mm. Al ser controlada con una regla de 3 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del lecho del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 10 mm. La superficie acabada de la sub-base no deberá acusar diferencia de más de 15 mm por encima o por debajo con relación a la cota indicada en los Planos o establecida por la Fiscalización. El ancho, no inferior al ancho del proyecto.

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro cúbico, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 110 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

120. FRESADO.

El mismo consistirá en la remoción continua de las zonas del pavimento deformado o fisurado conforme indique la fiscalización, por medio de marcaciones previas de las áreas elegidas y de acuerdo a las programaciones preestablecidas de manera que las molestias sean las mínimas posibles, no se permitirá el frezado con tiempo inestable o con pronóstico de lluvia, el producto del fresado será retirado de la pista con camiones volquete de 5.00 m³ y almacenado en los lugares definidos por la fiscalización. Posterior al fresado se procederá a la limpieza con compresor y herramientas manuales de tal manera que dicha superficie quede libre de polvo u otros materiales disgregados que pueda impedir la adherencia del riego de liga.

Equipo

- Fresadora autopropulsada con cinta transportadora de ancho mínimo de 95 cm.

- Camión Volquete simple de 5.00 m3.
- Compresor mínimo de 185 pies/minuto a 100 libra de presión.
- Tractor Agrícola mínimo de 65 HP para el desplazamiento del compresor

Señalización

Previo al fresado se debe tomar las precauciones necesarias, señalizando convenientemente las pistas donde se desarrollará las actividades, con carteles móviles, conos fosforescentes y hombres con señalizadores manuales, caso necesario se exigirá la utilización de equipos móviles de comunicación.

Forma de Medición

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

130. RIEGO DE IMPRIMACIÓN.

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 necesario y/o Ordenes 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 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 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 proveídas 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/cm².

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 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 \pm 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 \pm 7,5 y el \pm 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 \pm 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 necesarios 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 1,20 a 1,40 Lts/m² 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: AASHO M 81
- de curado medio: AASHO M 82
- de curado lento: AASHO M 141

Emulsiones asfálticas:

- aniónicas: AASHO M 140
- catiónicas: AASHO 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 banquina 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 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 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 1,2 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 m² 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 litro, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 130 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

140. RIEGO DE LIGA.

Este trabajo consistirá en la ejecución de un riego bituminoso de liga sobre la base de empedrado existente, o entre dos capas consecutivas del concreto asfáltico, a fin de facilitar la adherencia entre la capa bituminosa y la capa subyacente.

Se ejecutará en el mismo ancho para la capa a ser regada y siguiendo lo dispuesto en esta Especificación.

Materiales

El material asfáltico a ser empleado será emulsión asfáltica de rotura rápida (catiónica) que deberá satisfacer los requisitos especificados en el siguiente cuadro:

Ensayos	Métodos	RR1 – C
Viscosidad Saybolt-Furol a 25°C	IRAM 6544	30 – 80
Residuo asfáltico por determinación	IRAM 6602	+ 65%
Asentamientos (5 días)	IRAM 6602	-5%
Tamiz (retenido sobre el N° 20)	IRAM 6602	-0,10%
Aceite destilado (en volumen)	ASTM D 244 – 66	-3%
Carga de glóbulo	ASTM D 244 – 66	Positiva +80%

Recubrimiento y resistencia al agua		
Sobre el residuo de destilación:	IRAM 6576	100 – 200
Penetración (25°, 100 gr, 5 seg.)	IRAM 6579	+80%
Ductilidad	IRAM 6585	+95%
Solubilidad CL4C	IRAM 6587	+1%
Peso específico a 25°C	IRAM 6591	Negativa
Oliensis		25 – 30°C
Temperatura de aplicación		

La cantidad de aplicación será determinada por la Fiscalización de Obra, debiendo fijarse ésta entre 0,5 y 0,8 litros/m² por capa.

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 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 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 proveídas 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/cm².

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 necesarios 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.

Ejecución

Antes de la aplicación del riego de liga se procederá a barrer la superficie a regar a objeto de eliminar el polvo y material suelto.

La temperatura de aplicación del material bituminoso debe estar entre 25°C y 30°C.

La Fiscalización fijará la temperatura en función a la relación temperatura – viscosidad, debiendo escogerse la temperatura que proporcione mejor viscosidad para el riego.

La tasa de aplicación será establecida por la Fiscalización debiendo fijarse un valor comprendido entre 0,35 y 0,70 lts/m².

La cantidad especificada debe ser aplicada lo más uniforme posible. El material bituminoso no debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente fuese menor que 4°C a la sombra o bajo condiciones atmosféricas desfavorables.

Una vez ejecutado el riego de liga, en un mismo turno de trabajo, la pista será cerrada al tránsito. A fin de evitar superposición al comienzo y al final del riego, se tomarán las precauciones necesarias.

El riego de liga no deberá ejecutarse con mucha o con poca anticipación a la aplicación de la mezcla bituminosa. Se deberá posibilitar al material bituminoso desarrollar sus propiedades ligantes antes de cualquier operación de construcción posterior. La Fiscalización determinará la duración de este período antes de la aplicación de la mezcla bituminosa.

Controles

a) Calidad del 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.

Para emulsiones asfálticas el control a realizar constará de:

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.

1 ensayo de penetración sobre residuo para toda carga que llegue a obra.

b) Control de Temperatura

La temperatura de aplicación deber ser la fijada dentro de la faja de temperaturas establecida.

c) Control de Cantidad

Si no fuere posible controlar la cantidad aplicada por el pesaje del camión distribuidor antes y después del riego, dicha cantidad se determinará mediante una regla graduada que pueda dar directamente, por diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del distribuidor de asfalto, antes y después del riego, la cantidad del material consumido.

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por litro, de acuerdo a los precios estipulados en el ítem 140 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

150. CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALZADA

La "Carpeta de Hormigón asfáltico", mezcla caliente en planta, se construirá en los espesores compactados sobre una sub-base imprimada, o base imprimada, según el caso, en el ancho indicado y cumpliendo todos los detalles estipulados en la presente especificación y en las órdenes de la Fiscalización. El espesor de la carpeta compactada deberá ser de 4 cm. Se podrán colocar espesores distintos según indicación de la Fiscalización de Obra.

El presente ítem incluye el costo del riego de liga previo necesario para la colocación de la carpeta asfáltica.

Materiales

Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz N°10)

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo "Los Angeles" (AASHTO 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 deberá ser sana y durable, libre de terrones de arcilla o de materias extrañas.

Agregado pétreo fino (pasa por tamiz N°10)

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arena silíceas natural proveniente de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo, álcalis, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial y su índice de plasticidad deberá ser nulo. El ensayo de equivalente de arena deberá ser igual o superior al 55%.

Relleno mineral (filler) calcáreo (solo para carpeta)

Consistirá en polvo seco de piedra caliza pura con un mínimo de 70% de carbonato de calcio, o bien podrá ser cal hidratada o cemento portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir la siguiente granulometría al ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO 1 37-70.

Pasa tamiz No. 30	100%
Pasa tamiz No. 50	95 – 100%
Pasa tamiz No. 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 de Calzada FAJA B	Base FAJA A	Carpeta de Banquina FAJA C
1"	-	100	-
3/4"	80 – 100	80 – 100	-
1/2"	90 – 100	-	100
3/8"	70 – 90	60 – 80	80 – 100
Nº4	50 – 70	48 – 65	55 – 75
Nº8	35 – 50	35 – 50	35 – 50
Nº30	18 – 29	19 – 30	18 – 29
Nº50	13 – 23	13 – 23	13 – 23
Nº100	8 – 16	7 – 15	8 – 16

Nº200	4 – 10	1 – 8	4 – 10
-------	--------	-------	--------

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pase el tamiz No. 40 deberá tener índice de plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente deberá ser inferior al medio por ciento (0,50%) una vez que hayan pasado por el dispositivo secador.

Materiales bituminosos sólidos (cementos asfálticos)

Serán homogéneos, libres de agua y no formará espuma al ser calentados a 1750 C.

Cumplirán con las siguientes exigencias cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados, indicados en la norma AASHTO M-20-70 para el CA-50-60

• CARACTERÍSTICAS	Valores Límites		Métodos de ensayos AASHTO N°
	• Mínimo	Máximo	
Penetración a 25°C (C, 100 gr, 5 seg)	70	100	T 49 – 68
Punto de inflamación vaso abierto Cleveland °C	232		T 48 – 68
Ductilidad a 25°C (5cm/min) en cm.	100		T 51 – 68
Solubilidad en tetracloruro de carbono en %.	99		T 44 – 70
Ensayo de partículas delgadas, pérdida por calentamiento a 163°C durante 5 h, en %		1,0	T 179 – 68
Penetración sobre el residuo, % del original	50		T 49 – 68
Ductibilidad del residuo a 25°C (5 cm/min), en cm.	75		T 51 – 68
Ensayo de Oliensis	Negativo		T 102 – 68
Temperatura de aplicación	140	160	

Aditivo mejorador de adherencia

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 bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado. El aditivo deberá ser equivalente al concentrado Kling - XX, fabricado por la Lancaster Co. de Carlottadt, New Jersey, U.S.A. y será utilizado según las recomendaciones del fabricante, aunque no en menos que 0.5% ni en más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo del material asfáltico, ya que no se hará pago adicional por el mismo.

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 de fuente de provisión.

Estabilidad de la Mezcla Bituminosa

Ensayada la mezcla por el método Marshall ASTM D-1559 acusará los siguientes valores:

Carpeta

• Base

Nº.de golpes por cara de la probeta	75 – 75
Estabilidad a 60 grados Celsius (Kg); igual o superior a	600 – 500
Fluencia (mm)	2,0 - 4,02,0 - 4,0
Vacíos totales (%) (1)	3 – 5 3 – 8
Relación “Betún – Vacíos” (%)	75 - 85 65 – 75
Estabilidad remanente, después de 24 horas de inmersión en agua a 60 grados Celsius con respecto a la estabilidad Marshall (%)	85 – 85

(2) Relación estabilidad fluencia (Kg/cm) mínimo 2.100 1.900

(1) Calculado en base al Peso Específico

Efectivo de la mezcla de áridos (Método de Rice)(AASHO 1209).

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:

a) Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclados o sólo de los agregados pétreos, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores estén comprendidos dentro de los límites consignados.

b) 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.

c) El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.

d) Los resultados del ensayo Marshall efectuado con la mezcla propuesta.

e) El resultado del ensayo de Desgaste de 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", proveída por el Contratista, fuera aprobada por la Fiscalización, aquel estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporciones y granulometría establecidas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

a) Pasando el tamiz N° 8 y superiores - más o menos 4%(cuatro por ciento).

b) Pasando los tamices intermedios entre el N° 8 y el 200 - más o menos 3% (tres por ciento).

c) Pasando por tamiz Nro. 200 - más o menos 15% (uno y medio por ciento).

d) Para el material bituminoso - más o menos 0,3% (tres décimas por ciento).

e) Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras consignadas.

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

Equipo

Las unidades del equipo a emplear serán previamente aprobadas por la Fiscalización, debiendo conservarse el mismo siempre en condiciones aceptables de trabajo. En caso de mal funcionamiento, de una o más unidades, el Contratista deberá proceder a reemplazarlas por otras aceptadas por la Fiscalización.

Planta mezcladora

La planta mezcladora estará proyectada, coordinada y operada en tal forma que su funcionamiento resulte adecuado de tal manera que produzca una mezcla asfáltica de temperatura uniforme y una composición dentro de las tolerancias especificadas.

La planta a emplearse deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Facilidades de almacenaje: estará ubicada en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte del material. Deberá existir espacio suficiente para apilar separadamente cada medida de agregado requerida. En general, el relleno mineral a ser usado en la mezcla bituminosa, deberá apilarse y almacenarse separadamente antes de ser llevado a las tolvas;

b) Equipo cargador de agregados pétreos: será del tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación sin segregación apreciable de los mismos;

c) Alimentación de agregados pétreos: deberá tener un diseño aprobado y ser de tipo frontal a tambor recíproco. Deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea aproximadamente proporcional al peso en que cada uno de los agregados entre en la mezcla. El sistema de alimentación de agregados debe poder suministrar el agregado pétreo total separadamente, al menos en tres (3) tipos de agregado, en la proporción aproximadamente adecuada. Cuando se deba utilizar más de un alimentador, los mismos deberán funcionar sincronizados entre sí para producir un chorro y proporción adecuados de los agregados componentes;

d) 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 anteriormente.

e) Zarandas: las zarandas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio y poder separar los agregados a la velocidad normal.

f) Tolvas: estos dispositivos para almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos. Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimentos separados, cada uno de tal volumen que pueda asegurarse el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

Cada compartimento tendrá ubicación y forma tal que se evite el derrame del material de uno de ellos en el otro. Deberá contar con un conducto de descarga para el material que sea rechazado por ser de mayor medida que el correspondiente a cada compartimento.

El dispositivo de control del chorro de cada agregado deberá permitir asegurar que cuando la cantidad de éste

que entre al depósito de la balanza haya sido alcanzada, aproximadamente, se pueda continuar lentamente el suministro de los mismos en pequeñas cantidades, además de permitir un cierre preciso.

La capacidad total de las tolvas de almacenaje no podrá ser inferior a 20 (veinte) toneladas;

g) La planta mezcladora dispondrá de los termómetros y pirómetros necesarios para el control de temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones de funcionamiento durante el transcurso de la obra.

h) El sistema de conducción del relleno mineral: el conducto a ser utilizado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza deberá estar dispuesto de tal forma que no quede ninguna parte del material en el mismo, luego que la cantidad requerida se haya colocado en aquel.

i) 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 cumplir además los requerimientos siguientes:

Tener una capacidad del doble cuanto menos del peso del material a ser pesado en el mismo; la capacidad en volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para el pastón, sin necesidad de tener que enrasarlo a mano.

Las balanzas deberán estar construidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea ayudado mediante golpes o vibraciones.

Las balanzas y sus plataformas deberán estar construidas en tal forma que la Fiscalización pueda realizar su cometido fácil y seguramente.

Las balanzas podrán ser del tipo sin resortes y lectura directa en cuadrante o bien del tipo de palancas múltiples (una palanca para cada tamaño de agregado). En el caso de emplearse balanzas de este último tipo, deberán estar provistos de un dispositivo para equilibrar la misma al comienzo de los pesajes y para indicar con precisión cuando se ha alcanzado la posición de equilibrio durante los pesajes.

Este último dispositivo deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para la Fiscalización desde la plataforma de mezclado. De cualquier forma, el dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas contará con la aprobación de la Fiscalización además de satisfacer los requerimientos de la Oficina de Pesas y Medidas. Asimismo deberán tener en cualquier caso una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso que admita la mezcladora.

Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como una unidad integral de la planta.

Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso, junto con las balanzas de cualquier clase, deberán estar aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidas al funcionamiento de cualquier equipo operatorio, de modo que el error de los pesajes con el completo movimiento de la planta no exceda el 2% (dos por ciento) en cualquier operación particular ni supere al 1,5% (uno y medio por ciento) para un pastón completo.

El Contratista proveerá para el uso en pruebas en las distintas balanzas, una pesa "standard" de 25 (veinticinco) kilogramos por cada 250 (doscientos cincuenta) kilogramos de capacidad de balanza en el pastón, para cada material individual.

j) El equipo para el pesaje y la medida del material asfáltico deberá consistir en un recipiente 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 aberturas 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 deberá estar construido en tal forma que no pueda gotear luego que el período del mezclador con los agregados pétreos y relleno mineral haya comenzado.

La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendida entre el 10 y el 20% de la capacidad del mezclador.

Si se utiliza un dispositivo automático medidor deberá ser de diseño aprobado y 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.

k) Mezcladora: la mezcladora será del tipo "Molino rotativo gemelo" con diseño aprobado y capacidad mínima para 3.000 (tres mil) kilogramos de mezcla elaborada; la cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidad que haya fijado el fabricante de la planta. Estos límites de cualquier forma no serán aceptados sin el control de la Fiscalización, si esta lo creyera necesario.

Si en opinión de la Fiscalización la mezcladora no produjera eficientemente las cantidades límites establecidas por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada debidamente para su capacidad límite con las otras unidades de la planta, la Fiscalización podrá ordenar la reducción del peso del pastón hasta que la eficiencia deseada pueda ser alcanzada. Si no está indicada la capacidad máxima, la misma será determinada por la Fiscalización calculando el volumen neto por debajo del centro del eje de la mezcladora. La mezcladora estará provista de una guarnición para la circulación de vapor o aceite. La mezcladora tendrá los dos ejes gemelos equipados con suficiente número de paletas a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si la

velocidad de giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde a los límites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la Fiscalización. El claro que dejen entre sí las paletas no deberá exceder de 19 mm. Si fuera mayor, deberá ser reemplazado uno o ambos juegos de paletas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

l) Tanque de almacenaje de asfalto: tendrá capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estará equipado con serpentinas de circulación de vapor O° aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140 C y 190 C. No se permitirá que el fuego sea aplicado directamente al tanque.

El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el periodo de funcionamiento.

Deberá contar con un termómetro graduado desde 100°C hasta 210°C, el que estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. El termómetro deberá poder ser controlado fácilmente por el operador que tenga a su cargo el calentamiento del material bituminoso, o por el encargado del mismo.

m) Mezclado Continuo a Tambor Secador: La mezcla asfáltica puede ser preparada en planta de mezclado continuo a tambor secador, el cual dispensa la utilización de zarandas de agregados en caliente, silos calientes y el mezclador a paletas. La misma consiste de un sistema de alimentación de silos fríos para el agregado, una cinta transportadora de agregados dotada de una balanza integradora con control electrónico, un tambor rotativo secador con paletas modificadas, un sistema de alimentación e interrupción de Suministro de asfalto, un recuperador de finos y el silo alimentador de mezcla a los camiones. El mismo deberá estar dotado además de los siguientes controles para asegurar que la mezcla satisfaga las especificaciones en todos los aspectos.

- Controles separados de alimentación de agregados de acuerdo a cada tamaño especificado.
- Mezclador de agregados finos, asfalto y del filler.
- Sensores que determinen el contenido de humedad de los agregados para ajuste de las proporciones en caso necesario.
- Dispositivos de muestreos de los materiales componentes cuando la planta se halle en plena producción.
- Control automático del quemador.
- Sensores para medición de la temperatura de la mezcla en caliente a su descarga.
- Control del colector primario de polvos que pueda realimentar al tambor.

n) Alternativas para dosificar los materiales en volumen: en lugar del proporcionamiento en peso de los agregados, relleno mineral y asfalto, como se indica en los apartados anteriores, se permitirá la dosificación en volumen con tal de que el sistema a ser usado permita obtener una mezcla uniforme de la misma consistencia con respecto a la graduación contenida de asfalto y humedad, tal como se especifica para estas operaciones. Se negará la conformidad para un equipo "continuo" si a juicio de la Fiscalización no pudiera lograrse la producción de una mezcla satisfactoria. En caso de que el Contratista elija una mezcladora de tipo "continuo", la preparación correcta de cada medida de arenado introducida en la mezcla deberá ser alcanzada desde los depósitos de almacenaje por medio de un tipo de graduador continuo que cuente con compuertas calibradas y ajustables, las que proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos en proporción al material bituminoso y preparados en forma tal que la proporción de cada medida pueda ser ajustada separadamente. La mezcladora estará equipada en este caso con un tipo aprobado de bomba medidora, la cual introducirá el material bituminoso dentro de la misma en la proporción especificada. La bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora estarán relacionados y sincronizados en tal forma que mantengan una relación constante. En la eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que se mantenga una relación conveniente con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por el ajuste del volumen del agregado a través de las compuertas de control. La adición de relleno mineral se deberá efectuar con un dispositivo adecuado de medición para la introducción del mismo dentro de la mezcla, equipado con alimentador y compuerta calibrada y sincronizada con la bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora. para que se pueda contar en todo momento con la proporción correcta de relleno mineral.

La planta deberá poseer un sistema de señales par indicar cuando el nivel del material de cada compartimento de la tolva alcance la capacidad mínima.

No se permitirá el uso de la planta mientras el sistema de señales no se encuentre en condiciones satisfactorias de trabajo.

La planta estará equipada en tal forma que permita que la Fiscalización pueda calibrar satisfactoriamente todas las compuertas de proporcionamiento con ensayos por peso. La planta incluirá una mezcladora continua de tipo "molino rotativo gemelo" que sea aprobado, capaz de producir pastones uniformes dentro de las tolerancias de la "mezcla en obra" fijadas en esta Especificación.

Las paletas de la mezcladora serán de un tipo ajustable para posición angular sobre los soportes y reversibles a fin de retardar si fuera necesario el chorro de mezcla. La mezcladora llevará una tabla del fabricante que consigne los contenidos volumétricos netos de la máquina a diferentes alturas, inscriptas en un indicador e igualmente, que muestre la "razón de la alimentación" de agregado por minuto a la velocidad operativa de la planta.

A menos de que se requiera de otra forma, la determinación del tiempo de mezclado será efectuada "por el

método por peso” bajo la fórmula consignada a continuación. Los pesos serán determinados en la obra por medio de ensayos llevados a cabo por la Fiscalización.

Capacidad muerta del molino gemelo en Kg.

Tiempo de mezclado en segundos. = Producción del Molino gemelo en Kg/segundos

o) Recuperador de finos: la planta, ya sea por peso o volumen, estará equipada con un recuperador de finos (colector de polvo) de tipo ciclónico u otro sistema aprobado por la Fiscalización. Este dispositivo deberá funcionar en forma tal que pueda eliminar el material fino recogido o retornarlo uniformemente a la mezcla en el elevador de los agregados calientes, de acuerdo a lo que la Fiscalización disponga.

Transporte de la mezcla bituminosa

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volcadores equipados con caja metálica hermética de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosén o productos similares para este fin.

Cuando la Fiscalización lo requiera, por razones justificadas, cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte al sitio de obra. La lona deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y podrá asegurarse a los costados y parte trasera del volquete durante el transporte de la mezcla.

Terminadora asfáltica

La máquina de distribución y terminado deberá operar sin guía. Y ser de propulsión propia y de tipo aprobado por la Fiscalización. No se permitirá el uso de una máquina de dispositivo mecánico anticuado o defectuoso. Deberá tener además mecanismos que permitan que el espesor total de cada capa de mezcla sea colocado en el ancho mínimo de 3,00 (tres) metros extensibles a 4,50 m (cuatro metros con cincuenta centímetros) y dispositivos de compensación para ajustar el espesor de la mezcla que sea necesario colocar en pista.

Deberá estar equipada con una tolva y un sistema a tornillo sin fin del tipo reversible, u otro mecanismo 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 que las mezclas tengan la trabajabilidad adecuada y en forma 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 de la superficie no excederá de un metro, ochenta centímetros (1,80 m) por sección y estará provisto de tornillos ajustables en la punta entre secciones para permitir seguir las variaciones proyectadas del perfil transversal.

La terminadora deberá contar con dispositivo de juntas para suavizar y ajustar todas las juntas longitudinales entre fajas adyacentes de capas del mismo espesor. La terminadora deberá estar equipada con un dispositivo de calentamiento del enrasador, el cual será utilizado cuando se inicie la jornada de labor con 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, libre 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. Deberá estar equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección y tener velocidades de traslación hacia adelante y hacia atrás no inferior a 30 metros por minuto.

Aplanadoras mecánicas

Serán de tres ruedas o del 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 deberá estar comprendido 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 deberá estar provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma pérdidas de combustible o de 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 vibratorios será obligatorio, 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. Su peso deberá estar comprendido entre 8 y 15 ton. La presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 350 kg/cm² (50 lbs/pulg²) y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 Kg/cm de ancho de la llanta de rodamiento.

Elementos varios

Durante la construcción de la base o carpeta se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, cepillos de piazaba de

mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta Especificación sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

Construcción

Limpieza de la superficie imprimada

Como tarea previa a la ejecución de la base o carpeta 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, en las cantidades establecidas en el ítem correspondiente. El riego se repetirá igualmente sobre la superficie de cada capa ó al iniciar la siguiente. 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 del material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este período para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga. No será permitido efectuar el riego de liga cuando la temperatura del aire se halle por debajo de 15°C.

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 185°C, en el momento de efectuarse a 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 15 (quince) 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 30 (treinta) segundos.

Transporte de la mezcla bituminosa

Se llevará a cabo en camiones volcadores que cumplan con lo establecido anteriormente.

Distribución de la mezcla

Esta operación no se efectuará durante lluvias: si estas caen de improviso se esperará hasta que la superficie se haya secado.

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.

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 calzada, 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 en que deba ser desparramada. 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 calentados.

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 rolos 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. El procedimiento de cilindrado para la compactación de la mezcla asfáltica podrá ser efectuado también como lo indica el Manual IMS-81 del Instituto de Asfalto de los E.E.U.U., si así lo determina la Fiscalización. Vale decir, una primera pasada con rodillo liso estático o vibratorio, seguido del rodillo neumático, inflado a presión de 90 Lbs/pulg.² y completado con otro rodillo liso estático de acabado. El rodillado en este caso deberá efectuarse según lo indica dicho Manual.

Librado al tránsito de la carpeta

Terminadas las operaciones constructivas de la carpeta podrá librarse el pavimento 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 a aplanadora, aprovechando las horas de mayor calor.

Limitaciones impuestas por el clima

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica y base no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra se mantenga inferior a 8 °C ni durante los días lluviosos.

Controles

Las muestras de los agregados pétreos y del 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 el transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, pudiendo también la Fiscalización realizar todos los ensayos en su laboratorio propio o en un laboratorio oficial.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio que indique la

Fiscalización para los ensayos correspondientes. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista, quien, sin embargo, no correrá con los gastos de los ensayos efectuados, en el laboratorio de la Fiscalización.

Muestras

a) Agregados pétreos: siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminosa se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y rellenos mineral que la componen y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo dispusiere, por variaciones en las granulometrías o a la naturaleza de los agregados.

b) Materiales bituminosos: cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y en cada tipo, se deberán tomar muestras para remitirlas al laboratorio que indique la misma a fin de someterlos a ensayos. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envases de hojalata herméticamente cerrados.

c) Mezcla bituminosa: de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, de cada 130 (ciento treinta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento en que la Fiscalización así lo ordenare.

d) Capa compactada: siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desee determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas Especificaciones. Las perforaciones que resulten de las extracciones de muestras deberán ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

Ensayos

a) Tamizado de los agregados: cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados en esta especificaciones. Los ensayos se harán de acuerdo al método AASHTO 1 27-70.

b) Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino: la muestra se ensayará según el procedimiento descrito en las páginas 169 a 1 7 1 de la edición revisada de "Procedures for Testing Soils" (ASTM, abril 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales es del 1 % (uno por ciento) o menos.

c) Ensayo del índice de plasticidad: la fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pase el tamiz Nro. 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO 190-70. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

d) Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad: la densidad máxima teórica se calculará por la fórmula siguiente:

Donde:

P1, P2, P3... Pn = porcentaje en peso que interviene cada material pétreo, relleno mineral y bituminoso.

g1, g2, g3... gn = peso específico absoluto de cada material componente.

En cuanto al porcentaje de densidad, el mismo está dado por la expresión:

$$\% \text{Densidad} = \frac{G}{\text{max}} \times 100$$

Donde G corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída de la calzada. Para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tres por ciento) según lo dispuesto anteriormente.

e) Ensayo de estabilidad Marshall: cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto y será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descrita en la norma ASTM D 1 5 59-7 1 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 anteriormente.

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.

Control de espesores

Se efectuará cada 50 (cincuenta) metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de un 10% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 (quinientos) metros lineales por el ancho total de base o 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 base y carpeta terminadas.

Espesores y anchos defectuosos

Cualquier espesor o ancho defectuoso de base o carpeta terminadas que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quien llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y el aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.

Sección transversal

Colocando un gálibo con la sección transversal indicada en los Planos, el mismo no deberá acusar diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la base y carpeta terminadas.

Lisura

La base y carpeta terminadas no acusarán depresiones en su superficie mayores de 5 (cinco) milímetros con respecto a la regla de 3 (tres) metros colocados en sentido longitudinal.

Conservación

Definición

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de base y carpeta terminada y puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese en los mismos.

Equipos y materiales

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

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro cúbico, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 150 de la planilla de precios de la oferta comercial.

OBRAS COMPLEMENTARIAS

160. REGULADOR DE VELOCIDAD – LOMADAS.

Descripción.

Las lomadas tienen por objetivo disminuir la velocidad de los vehículos en la calzada. Estos dispositivos pueden ser utilizados en accesos a intersecciones que presenten una alta tasa de accidentes, en sitios donde sea necesario proteger el flujo peatonal, y en vías donde es necesario disminuir las velocidades de los vehículos. La función principal de las lomadas es reducir la velocidad a un promedio de 30 km/h.

Diseño.

Constructivamente la lomada en su forma se registrará de acuerdo a la Resolución N°1782/15 Anexo I Diseño de Lomada.

Concreto Asfáltico.

Todo lo concerniente a la elaboración y colocación del concreto asfáltico se ajustará a lo dispuesto en el ítem **"Carpeta de Concreto Asfáltico en Calzada"** de estas especificaciones técnicas.

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro cúbico, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 160 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

170. 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 intermitentes o continuas en el eje central serán de color blanco o amarillo según lo indique la Fiscalización de Obra. El ancho de las líneas intermitentes del eje central será de 12 cm y en el caso de las líneas continuas doble o líneas continuas con otra intermitente en el eje central, el ancho será de 12cm. Las líneas en las zonas de sobrepaso permitido se pintarán en franjas de 2,00 m de longitud con espacios de 2,00 m entre franjas y en las zonas de sobrepaso prohibido se pintarán dos franjas paralelas color amarillo de 0,12 m de ancho con una separación de 0,12 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 2,00m con espacios de 2,00m entre segmentos.

La marcación de los bordes externos del pavimento será ejecutada con una línea continua de 0,10m de ancho, color blanco, distante a 3,50m del eje del pavimento.

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; o

Durante su aplicación (sembrado).

Materiales.

En lo que respecta al material para señalización horizontal vial el proveedor deberá prestar atención a los requisitos dispuestos por el Manual de Carreteras del Paraguay, elaborado por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, 1era edición, 2011.

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 del tipo de aplicación en frío de alto desempeño 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. La Pintura deberá aplicarse con el espesor que el fabricante recomiende. 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.

Las pinturas utilizadas deberán ser, siempre que sea posible teniendo en vista la cantidad demandada, proveídas en embalajes mayores, contribuyendo así para evitar el mayor consumo y consecuente descarte de embalajes.

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 ASTM-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.

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 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 el ítem 170 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

180-190. TACHAS REFLECTIVAS CHICAS UNIDIRECCIONAL Y GRANDES BI-DIRECCIONAL

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y colocación de tachas reflectivas en la superficie del pavimento, utilizando adhesivos adecuados para que resistan el tránsito automotor sin desprenderse, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones de la Fiscalización.

MATERIALES

Las tachas estarán elaboradas con materiales metálicos, plásticos o similares de alta resistencia y el material reflectivo deberá ser de vidrio o acrílico, de forma prismática, o esférica.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el suministro e instalación de tachas cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación y su instalación exceda de seis (6) meses, independientemente de sus condiciones de almacenamiento.

Al utilizar Tachas e Tachones para señalización de las vías es fundamental atender lo dispuesto por el Manual de Carreteras del Paraguay, elaborado por el Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, 1era edición, 2011.

Las tachas deberán cumplir, además, los siguientes requisitos generales:

CLASIFICACIÓN

Las tachas retrorreflectivas se clasificaran por el tipo, color y características de sus superficies.

Tipos de tachas retrorreflectivas

Tipo A: Tacha retrorreflectiva bidireccional de un solo color.

Tipo B: Tacha retrorreflectiva unidireccional de un solo color.

Tipo C: Tacha retrorreflectiva unidireccional de dos colores (con una cara retrorreflectiva roja y con la cara opuesta de superficie blanca no retrorreflectiva).

Tipo D: Tacha retrorreflectiva bidireccional, de dos colores.

Color de las tachas retrorreflectivas.

B: Blanco

A: Amarillo

R: Rojo

AZ: Azul

V: Verde

Color de superficie

Designación P: Tacha con superficie de lente plástica.

Designación H: Tacha con superficie de lente dura, resistente a la abrasión.

Designación V: Tacha con elemento reflectivo de vidrio.

La clasificación debe incluir: tipo, color y condición de superficie (este último, solo para el caso de tachas designadas como H), en el orden presentado en los numerales anteriores.

Ejemplo. DRBH, es una tacha bidireccional, roja y blanca, con superficie de resistencia a la abrasión.

Los documentos del proyecto indicarán el tipo de tachas por utilizar.

Materiales y dimensiones

Las tachas deben ser de grado reflector prismático.

El área retrorreflectiva será moldeada con material metil-metacrilato (véase la norma ASTM D788, Grado 8), metil metacrilato modificado para impacto (véase la norma ASTM D788 y la nota 2) o policarbonato (véase la norma ASTM D3935, Grado PC110B34750).

La altura de la tacha no deberá exceder 20.3 mm (0.8 pulgadas).

La anchura de la tacha no deberá exceder 130 mm (5.1 pulgadas).

El ángulo entre la cara y la base de la tacha no será mayor de 45°

La base de la tacha deberá estar completamente libre de barniz o sustancia que pudieran reducir su fijación con el adhesivo.

La base de la tacha deberá ser plana dentro de 1.3 mm (0.05 pulgadas). Si el fondo de la tacha es corrugado, las caras mas salientes de la configuración no se deberán desviar más de 1.3 mm (0.05 pulgadas) de superficie plana.

Se puede aceptar, otro tipo de construcción siempre y cuando llene los requisitos de desempeño de esta norma.

Resistencia a la adhesión

Para tachas de fondo plano, la resistencia a la adhesión, medida de acuerdo con el numeral 9.1 de la norma NTC 4745, debe ser mínimo 3.4 Mpa (500psi).

Las tachas de fondo plano que pasen este ensayo con adhesivo epóxico, se consideran también aceptables para uso con adhesivo bituminoso y termoplástico alquídico.

Intensidad luminosa

El coeficiente de intensidad luminosa, medido de conformidad con el numeral 9.2 de la norma NTC 4745, no deberá ser menor a los valores establecidos en la tabla 701.1

Coeficiente de intensidad luminosa R1

ENTRADA ANGULO β_2	ANGULO DE OBSERVACIÓN α	VALOR MINIMO R1 MILICANDELA POR LUX, (mcd/lx)				
		BLANCO	AMARILLO	ROJO	VERDE	AZUL
0° +20° / -20°	0.2°	279	167	70	93	26
	0.2°	112	67	28	37	10
ENTRADA ANGULO β_2	ANGULO DE OBSERVACIÓN α	VALOR MINIMO R1 CANDELAS POR PIE CANDELA. (cd/piecd)				
		BLANCO	AMARILLO	ROJO	VERDE	AZUL
0° +20° / -20°	0.2°	3.0	1.8	0.75	1.0	0.28
	0.2°	1.2	0.72	0.30	0.4	0.11

Nota. El angulo de componente de entrada β_1 y el angulo de rotación ϵ son 0°

Resistencia a la flexión

Requisito aplicable solo a tachas con longitud y ancho (ambas) iguales o mayores de diez centímetros (10 cm), cuatro pulgadas (4").

Cuando se ensayen de acuerdo al numeral 9.3.2, de la norma NTC 4745 las tachas deben soportar una carga de novecientos nueve kilogramos (909 kg) sin romperse y sin sufrir deformación mayor de 3.3 mm (0.13").

Resistencia a la compresión

Requisito aplicable solo a tacha con longitud y ancho (ambos) menor de diez centímetros (10 cm), cuatro pulgadas (4").

Cuando se ensayen de acuerdo al numeral 9.3.2, de la norma NTC 4745 de dos mil setecientos veintisiete kilogramos (2727 kg) sin romperse y sin sufrir deformación mayor de 3.3 mm (0.13").

Color

Cuando el retrorreflector es iluminado por una fuente A estandar CIE y cuando es ensayado de acuerdo con la norma ASTM E-811 a 0.2° de ángulo de observación y 0° de ángulo de entrada, el color de la luz retrorreflejada deberá estar dentro de las gamas de colore dadas por la siguientes áreas cuyos puntos de esquina tienen las siguientes coordenadas y son mostrados en la figura 1 de la notma NTC 4745, correspondiente a la gama de colores.

BLANCO

Punto N°	X	Y
1	0.310	0.348
2	0.453	0.440
3	0.500	0.440
4	0.500	0.348
5	0.440	0.380
6	0.310	0.283

AMARILLO

Punto N°	X	Y
1	0.545	0.424
2	0.559	0.439
3	0.609	0.390

	4	0.597	0.390
ROJO			
	Punto N°	X	Y
	1	0.650	0.330
	2	0.668	0.330
	3	0.734	0.265
	4	0.721	0.259
AZUL			
	Punto N°	X	Y
	1	0.039	0.320
	2	0.160	0.320
	3	0.160	0.240
	4	0.188	0.218
	5	0.088	0.142
VERDE			
	Punto N°	X	Y
	1	0.009	0.733
	2	0.288	0.520
	3	0.209	0.395
	4	0.012	0.494

Resistencia del lente al agrietamiento (requisito aplicable solo a tachas designadas como H).

a. Resistencia del lente al impacto

Cuando las tachas designadas como H, se impactan de acuerdo con el numeral 9.5.1 de la norma NTC 4745, la cara del lente no deberá mostrar mas de dos grietas radiales con una longitud máxima de 6.4 mm (0.25"). No debe hacer grietas radiales que lleguen al borde de la superficie de resistencia a la abrasión. Adicionalmente no se deberá presentar ninguna delaminación.

b. Cambios cíclicos de temperatura.

Cuando las tachas se someten a cambios cíclicos de temperatura de acuerdo con el numeral 9.5.2 de la norma NTC 4745 no deberá producirse ninguna grieta o delaminación.

c. Abrasión.

Para las tachas designadas como H se deberá realizar adicionalmente el ensayo de resistencia a la abrasión, de acuerdo con el numeral 9.2.2 de la norma NTC 4745 en cuatro (4) caras reflectivas que hayan pasado el ensayo establecido con el numeral 9.2.1 de la misma norma. Después de este ensayo se medirá nuevamente el coeficiente de intensidad luminosa, el cual debe mantenerse dentro de los valores establecidos en la tabla 701.01. La falla de más de un espécimen será causa para rechazar el lote completo.

Muestreo

Para tachas designadas como P, el tamaño de muestra deberá ser de 20 tachas por cada lote de 10000 unidades o menos, y 40 tachas para lotes mayores de 10000 unidades. Para tachas designadas como H, serán necesarias 10 unidades adicionales. El tamaño del lote no deberá exceder de 25000 unidades.

Empaque

Las tachas se deben distribuir en empaques de adecuados que garanticen su protección y aseguren una entrega en perfectas condiciones.

Los empaques para despachos deben estar marcados con el nombre y dirección del fabricante, el tipo, color, la cantidad contenida y el número de identificación de lote.

Adhesivo

El material destinado a adherir la tacha con el pavimento, deberá presentar unas características generales garantizadas por el fabricante, teniendo en cuenta el tipo y estado del pavimento. Este, además deberá indicar la dosificación con el cual ha de aplicarse el producto. Se podrá emplear material bituminoso y termoplástico o pegante epóxico de dos (2) o mas componentes.

El adhesivo deberá asegurar un tiempo de secado que no sobrepase 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.

El adhesivo no se podrá emplear sin el visto bueno del interventor.

Equipo

Se deberá disponer del equipo necesario para preparar la superficie del pavimento y para el transporte y colocación de las tachas, así como para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Localización

El constructor deberá localizar las marcas sobre el pavimento de acuerdo con los planos de señalización y las instrucciones del interventor.

La distancia de colocación de las tachas se debe determinar en función de la velocidad de operación del tramo de la vía, no debe generar contaminación visual o incomodidad al usuario que observaría una o más tachas para cada segundo de recorrido.

En tramos rectos de más de 1 km las tachas se deben instalar máximo cada 36 m en forma continua o cada 48 m en forma de "tres bolillo".

En tramos rectos de menos de 1 km las tachas se deben instalar máximo cada 24 m en forma continua o cada 36 m en forma de "tres bolillos".

En curvas, dependiendo del radio de ellas, tanto en el eje como lateralmente las tachas se ubican como se indica en la tabla 1.

Tabla 1
Distancia máxima entre tachas ubicadas en curvas

RADIO DE LA CURVA	DISTANCIA MAXIMA ENTRE TACHAS, m
Menos de 20	6
Entre 20 y menor a 50	8
Entre 50 y menor a 100	12
Entre 100 y menor a 200	18
Mayor a 200	24

En vías bidireccionales y una sola calzada de circulación, tanto en líneas centrales como laterales se deben emplear tachas con doble cara retrorreflectiva, de color amarillo y blanco.

Sobre "permitidos" o "prohibido de adelantamiento", la instalación de las tachas en el eje se debe localizar en el centro del espacio sin pintura. En tramos con líneas de demarcación intermitentes no se deben instalar tachas al inicio o al final de cada segmento, sino en el tramo del centro sin pintar.

Al repintar se debe tener cuidado de no pintar las mismas.

En vías multicarriles o calzadas con una sola dirección se emplearan unidireccionales blancas o bidireccionales blanca- roja. En el último caso el color blanco guiará a los conductores que circulan correctamente. Nunca se empleará un conjunto de tachas como reductores de velocidad en agujas (obstáculos), la distancia máxima entre tachas será de 2.0 m.

Si durante el planeamiento previo a la instalación se determina que una tacha será puesta en un sitio con defectos de superficie e pavimento o en una junta de construcción de pavimento o dentro de la intersección con una entrada domiciliaria o calle publica como resultado del espaciamiento típico de tachas el sitio propuesto de deberá relocalizar longitudinalmente a suficiente distancia en un punto aprobado por el interventor.

La distancia de relocalización de la tacha afectada no excederá el 10% del espaciamiento típico.

Donde fuere necesario relocalizar la tacha a una distancia mayor del 10% de espaciamiento típico.

La tacha afectada se deberá suprimir. La cara reflectora de la tacha deberá estar perpendicular a una linea paralela a la línea central de la vía.

Preparación de la superficie

Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de las tachas.

Los sitios elegidos para la colocación de las tachas se deberán limpiar de polvo, barro, grasa, suciedad y cualquier otro elemento extraño cuya presencia atente contra la correcta adhesión de la tacha al pavimento. Para ello se podrá emplear cualquier procedimiento que resulte satisfactorio para el interventor.

Cuando las tachas se vayan a instalar sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de fijación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto, que aún se encuentre sobre la superficie.

Colocación de las tachas

Las tachas se colocarán en los sitios previamente localizados fijándolas con el adhesivo indicado en el numeral 701.2.2. Éste se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su cantidad a utilizar dependerá del estado de la superficie del pavimento.

Si se emplea un adhesivo epóxico, se recomienda no preparar más cantidad del adhesivo del que se pueda utilizar en 10 minutos.

El adhesivo se aplicará con una espátula a la base de la tacha o la superficie del pavimento, en una cantidad tal, que cubra toda la superficie de contacto sin presentar vacíos, más un leve exceso.

Las tachas se deberán colocar tan pronto como sea posible, con un procedimiento que asegure que, respecto del eje de la vía, no sufrirá desviaciones mayores de 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 por ningún motivo que alguna traza de pegamento quede sobre la cara reflectante de la tacha.

Control de tránsito

Será responsabilidad del constructor la colocación de toda la señalización preventiva requerida para la ejecución segura de los trabajos, así como el ordenamiento del tránsito automotor durante el tiempo requerido.

Las tachas deberán ser protegidas del tránsito o de cualquier golpe por un tiempo mínimo de 30 minutos después de colocadas. Además, durante el periodo que dure el proceso de endurecimiento del pegamento, se deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar que el tránsito pase sobre las tachas. Para esto, el constructor deberá colocar elementos de señalización como conos o barreras para asegurar el procedimiento.

Limpieza final

Una vez colocadas las tachas, el Constructor deberá retirar del sitio de los trabajos todos los equipos, señales y materiales sobrantes, disponiéndolo en lugares que resulten aceptables para el Interventor.

Limitaciones en la instalación

No se permitirá la colocación de tachas en las siguientes condiciones:

Cuando existas la presencia de lluvia.

Cuando la temperatura del pavimento o la del aire este a:

- 0°C (32°F) o menos, en casos de utilizar adhesivo epoxico de fijación rápida.

- 10°C(50°F) o menos, cuando se utilice epoxico de fijación normal.

- 4,4°C (40°F) o menos y máximo 12°C, cuando se utilice ligante-asfáltico.

-Menos de 9°C (73.8°F) cuando se utilice termoplástico alquilado.

Cuando la humedad relativa del aire sea mayor del 80%

Cuando el pavimento no está suficientemente seco en la superficie

En pavimento nuevo con carpeta de concreto asfáltico, hasta que la superficie se haya abierto al tránsito público por un periodo no me de 14 días continuos.

Tampoco se permitirá la colocación de tachas sobre áreas agrietadas de pavimento, con desplazamientos o donde exista fallas del material de la base subyacente.

Además, se deberán atender todas las limitaciones adicionales que establezcan los fabricantes del adhesivo y de la tachas.

Manejo Ambiental

Todas las determinaciones referentes a la colocación de tachas deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes.

En particular, se deberá prestar atención al correcto manejo del adhesivo y de los desperdicios generados en el trabajo.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el interventor adelantara los siguientes controles principales:

Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.

Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos indicados en el numeral 701.2

Impedir que las tachas se coloquen con autoridad a la aplicación de las líneas de demarcación.

Verificar que las tachas queden correctamente colocadas y centrarlas para efecto de pagos

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

a. Calidad de los materiales

No se admitirá materiales que incumplan las exigencias del numeral 701.2 de este artículo

b. Instalaciones de la tachas

El Interventor solo aceptara el trabajo, si las tachas han sido colocadas de acuerdo con los planos, la presente especificación y sus instrucciones, y si se encuentra totalmente adherida a las superficie del pavimento a los treinta (30) días de su colocación.

Todas las deficiencias que presentan los trabajos deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, y a plena satisfacción del Interventor.

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por unidad, de acuerdo al precio estipulado en los ítems 180 y 190 según corresponda de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

200. SEÑALIZACIÓN VERTICAL INDICATIVA

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, de acuerdo a esta Especificación.

Los carteles deberán tener forma de acuerdo al plano constructivo conforme a la fiscalización.

Las leyendas que estarán escritas en cada una de estas placas estarán indicadas en el plano constructivo.

Las medidas serán de acuerdo al plano constructivo conforme a la fiscalización.

Materiales

Los materiales a ser utilizados serán de acuerdo a lo indicado en el plano constructivo conforme a la fiscalización.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y con cantos redondeadas de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

La muestra del material a ser utilizada, el contratista deberá presentar una muestra a la fiscalización para su aprobación.

Lámina reflectante

Los tableros metálicos llevarán adheridos láminas reflectantes para señales con los símbolos correspondientes, las que serán del tipo "Scotchlite" Brand Reflective Sheeting U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

Amarillo	: 2271
Blanco	: 2270
Verde	: 2277
Rojo	: 2272
Azul	: 2275

Las láminas reflectantes serán adecuadas para adherir en caliente sobre las chapas.

El Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaño de 0,22 m x 0,33.

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.

Pinturas

Independientemente de los colores característicos de cada tipo de señales, el reverso del tablero será pintado en color aluminio opaco. La parte del poste destinado a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada. El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHO M-70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

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 al vacío, con calor o sistema similar.

Pernos

Los pernos, tuercas, etc., de fijación, serán de hierro galvanizado.

Pintura

La parte inferior de los postes serán pintados con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura.

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 en relación con el 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 las señales deberá quedar siempre en posición vertical

Colocación de las señales

Los postes 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.

Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente ligadas al poste.

Conservación

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales colocadas y aceptadas, hasta la recepción final de la obra.

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por unidad, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 200 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

210. SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE ADVERTENCIA

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, de acuerdo a esta Especificación.

Los carteles deberán tener forma de acuerdo al plano constructivo conforme a la fiscalización.

Las leyendas que estarán escritas en cada una de estas placas estarán indicadas en el plano constructivo.

Las medidas serán de acuerdo al plano constructivo conforme a la fiscalización.

Materiales

Los materiales a ser utilizados serán de acuerdo a lo indicado en el plano constructivo conforme a la fiscalización.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y con cantos redondeadas de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

La muestra del material a ser utilizada, el contratista deberá presentar una muestra a la fiscalización para su aprobación.

Lámina reflectante

Los tableros metálicos llevarán adheridos láminas reflectantes para señales con los símbolos correspondientes, las que serán del tipo "Scotchlite" Brand Reflective Sheeting U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

Amarillo : 2271

Blanco : 2270

Verde : 2277

Rojo : 2272

Azul : 2275

Las láminas reflectantes serán adecuadas para adherir en caliente sobre las chapas.

El Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaño de 0,22 m x 0,33.

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.

Pinturas

Independientemente de los colores característicos de cada tipo de señales, el reverso del tablero será pintado en color aluminio opaco. La parte del poste destinado a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada.

El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHO M-70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

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 al vacío, con calor o sistema similar.

Pernos

Los pernos, tuercas, etc., de fijación, serán de hierro galvanizado.

Pintura

La parte inferior de los postes serán pintados con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura.

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 en relación con el 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 las señales deberá quedar siempre en posición vertical

Colocación de las señales

Los postes 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.

Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente ligadas al poste.

Conservación

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales colocadas y aceptadas, hasta la recepción final de la obra.

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por unidad, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 210 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

220. SEÑALIZACIÓN VERTICAL REGLAMENTARIA

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, de acuerdo a esta Especificación.

Los carteles deberán tener forma de acuerdo al plano constructivo conforme a la fiscalización.

Las leyendas que estarán escritas en cada una de estas placas estarán indicadas en el plano constructivo.

Las medidas serán de acuerdo al plano constructivo conforme a la fiscalización.

Materiales

Los materiales a ser utilizados serán de acuerdo a lo indicado en el plano constructivo conforme a la fiscalización.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y con cantos redondeadas de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

La muestra del material a ser utilizada, el contratista deberá presentar una muestra a la fiscalización para su aprobación.

Lámina reflectante

Los tableros metálicos llevarán adheridos láminas reflectantes para señales con los símbolos correspondientes, las que serán del tipo "Scotchlite" Brand Reflective Sheeting U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

Amarillo : 2271

Blanco : 2270

Verde : 2277

Rojo : 2272

Azul : 2275

Las láminas reflectantes serán adecuadas para adherir en caliente sobre las chapas.

El Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaño de 0,22 m x 0,33.

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.

Pinturas

Independientemente de los colores característicos de cada tipo de señales, el reverso del tablero será pintado en color aluminio opaco. La parte del poste destinado a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada. El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHO M-70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

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 al vacío, con calor o sistema similar.

Pernos

Los pernos, tuercas, etc., de fijación, serán de hierro galvanizado.

Pintura

La parte inferior de los postes serán pintados con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura.

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 en relación con el 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 las señales deberá quedar siempre en posición vertical

Colocación de las señales

Los postes 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.

Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente ligadas al poste.

Conservación

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales colocadas y aceptadas, hasta la recepción final de la obra.

Forma de Medición

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

230. EMPASTADO DE TALUDES

Consiste en la provisión y colocación de pasto en tepes, los pastos deberán ser de especie "nativa" aprobados previamente por la Fiscalización de Obra, en los lugares indicados en los planos del proyecto. Los mismos serán clasificados a fin de evitar mezclas indeseables libres de hierbas invasoras e insectos; los panes serán cortados en tamaños uniformes y medidas mínimas de 0,20x0,20m con un espesor mínimo de 0,08m de manera a preservar las raíces. Una vez terminada la plantación de los tepes se esparcirá sobre la misma una capa uniformemente distribuida de tierra vegetal y/o abono de cobertura. Los panes de pasto deben ser acomodados manualmente, y aplastados con auxilio de pisones de madera. Los tepes deberán ser fijados con estacas de madera, teniendo en cuenta la pendiente de los taludes.

Inmediatamente después de la acomodación de los panes el Contratista procederá al riego de los mismos. En lo sucesivo, los riegos se harán diariamente por la mañana temprano y al atardecer, para evitar daños por sequía. Hasta la recepción por parte de la ITAIPU, el Contratista será el único responsable del cuidado de los mismos; si durante este tiempo ocurriere algún tipo de problema con los pastos, el Contratista lo repondrá sin costo adicional alguno. No se recibirán en ningún caso pastos marchitos, amarillentos o con virus y/o patógenos.

Forma de Medición

La medición para el pago será efectuada por metro cuadrado, de acuerdo al precio estipulado en el ítem 230 de la planilla de precios de la oferta comercial correspondiente al lote.

DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

Los materiales destinados a la construcción de la obra, quedan sujetos a las condiciones y ensayos que se prescriben en estas Especificaciones Técnicas.

Muestras

El Contratista está obligado, a presentar una muestra de aquellos materiales, artículos o productos, que propone emplear en los trabajos. Los cuales deberán ser aprobados por la Fiscalización antes de su utilización.

Materiales Usados

Se prohíbe en absoluto al Contratista el empleo en la obra de materiales usados, o que puedan haber perdido sus propiedades desde que se fabricaron, salvo especificaciones expresas consignadas en estas Especificaciones.

Retiro de Materiales Rechazados

El Contratista estará obligado a retirar del recinto de la Obra, los materiales rechazados dentro del término de tres (3) días contados desde la fecha de notificación del rechazo. En caso contrario la Fiscalización se reserva el derecho de disponer el retiro de los mismos, quedando por cuenta de el Contratista los gastos que este procedimiento origine por concepto de transporte, almacenaje, deterioro, etc.

Depósito y Protección

Prevía autorización de la Fiscalización, el Contratista depositará en sitios adecuados y debidamente protegidos aquellos materiales que, por su naturaleza, lo requieran. No podrá, bajo ningún concepto, depositar en la Obra aquellos materiales que no tengan empleo en la misma o mayores cantidades que las requeridas por los trabajos contratados, salvo la tolerancia que para materiales susceptibles de pérdidas o roturas admita la Fiscalización.

CONDICIONES PARTICULARES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

Requisitos

Los materiales que se empleen en la obra deberán tener las condiciones y características que se prescriben en estas especificaciones.

Deberán ser de primera calidad y tener necesariamente la aprobación de la Fiscalización.

Cuando no tengan especificaciones definidas en el Proyecto, serán indicadas por el Contratista y definidas por la Fiscalización.

Agua

Toda el agua para el amasado, curado de morteros y hormigones y toda el agua necesaria para la obra en general, deberá ser la adecuada para cada uso, de acuerdo con las normas técnicas vigentes. Otros tipos de aguas podrán ser utilizados exclusivamente para riegos o limpieza de la obra.

Dicha agua estará sujeta al análisis correspondiente según requerimiento por parte de la Fiscalización.

Este análisis y el costo que demande el mismo, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista realizará los trámites correspondientes a la conexión de agua, cuyos costos correrán por su cuenta y responsabilidad. De igual manera, correrá por su cuenta toda la instalación provisoria de agua necesaria para la buena ejecución de la obra.

El Contratista deberá prever la posible provisión de agua de fuentes distintas a la distribución de agua corriente del local, ante el eventual caso de que la misma no sea suficiente. La falta de provisión de agua en el local al Contratista, no será bajo ningún motivo, causal de atraso en el cronograma de ejecución de la obra.

Todos los gastos que demanden la instalación y uso de agua desde el inicio de la obra hasta la finalización de la misma, será por cuenta del Contratista.

Arena

La arena deberá estar limpia, sin sales, sin sustancias orgánicas y sin arcillas adheridas a sus granos. Si fuese necesario deberá ser cribada y lavada antes de su empleo. Su composición granulométrica será la más continua posible

Tipos de arenas y usos

Arena lavada: uso general y hormigón armado (Granulometría fina, mediana y gruesa).

Arena gorda: solamente podrá usarse para, relleno y nivelación de la obra.

Cal Hidratada

Las cales hidratadas, para el efecto deberán llegar a la obra en bolsas perfectamente cerradas y con el sello de la fábrica de procedencia.

Deberán ser de polvo impalpable, sin grumos, se considerará el inicio del fraguado a la hora de realizado el mortero y terminado de fraguar a las 30 horas siguientes. No podrán ser utilizados morteros con cales que hayan excedido el tiempo de fraguado.

Se utilizará cal hidratada en polvo, de producción nacional con prioridad, según calidad de producción, Güyra-ti S.A. O equivalente. Si se desean utilizar otras producciones, nacionales o importadas, El Contratista deberá presentar documentos que contengan las Especificaciones Técnicas del producto rubricadas por la Empresa fabricante a consideración de la ITAIPU BINACIONAL.

Las cales hidráulicas deberán estar protegidas de los agentes climáticos hasta tanto se utilicen en obra, razón por la cual deberán ser estibadas en condiciones climáticas apropiadas y depositadas en lugares cubiertos, al abrigo de la intemperie.

La Fiscalización podrá rechazar parte o todas las partidas de cales hidráulicas que no reúnan las condiciones exigidas en estas Especificaciones Técnicas.

Cemento

Los cementos llegarán a obra en bolsas en perfecto estado de conservación. El almacenamiento de los mismos se dispondrá en locales cerrados, secos y bien ventilados. Se colocarán sobre pisos elevados a fin de evitar la humedad proveniente del suelo. No podrán apilonarse más cantidades de las permitidas por las Normas.

Cuando el cemento presente aspecto grumoso o de color alterado, será rechazado y por lo tanto deberá ser retirado lo antes posible del lugar de la obra.

Los cementos a utilizar serán de producción de Industria Nacional del Cemento en orden de prioridad, y con las siguientes especificaciones, Cemento Compuesto CP – II – C32 (como ser Vallemi S.A. O equivalente) para estructuras de hormigón armado; Cemento Portland Puzolánico CP IV – 32, para hormigón impermeable, mamposterías y revoques con cal hidratada; si se utilizaren cementos importados, si se desean utilizar otras producciones, nacionales o importadas, El Contratista deberá presentar documentos que contengan las Especificaciones Técnicas del producto rubricadas por la Empresa fabricante a consideración de la ITAIPU BINACIONAL.

No se admitirá el uso de morteros con cementos ya fraguados, por lo tanto El Contratista cuidará de preparar las cantidades necesarias para el empleo inmediato en la obra.

Piedras

Las piedras que formen parte de estructuras, no deberán presentar grietas ni agujeros, deberán ser de tamaño homogéneo según su aplicación particular, ser fáciles de trabajar y con buena capacidad de adherencia a los morteros.

Las piedras de características y medidas especiales utilizadas para revestimientos y pisos serán especificadas en el ítem correspondiente. Todos los tipos de piedras deberán estar limpios y libres de cualquier tipo de material adherido, antes de su aplicación. Las piedras trituradas serán, libres de cualquier tipo de materiales adheridos.

Cascotes

Los cascotes a ser utilizados en contrapisos, provendrán de ladrillos o partes de ellos, debiendo el material originario ser bien cocido, estar limpio y corresponder a trozos angulosos. Su medida variará entre 2 centímetros a 5 centímetros.

No se admitirán cascotes de restos de ladrillos salitrosos. Podrán utilizarse cascotes provenientes de demoliciones de paredes, siempre que los mismos no tengan residuos orgánicos, aceites u otros materiales que a juicio de la Fiscalización, lo conviertan en inapropiados para su uso. En todos los casos deberán estar aprobados por la Fiscalización, previa a su aplicación a la obra.

Aditivos

Se utilizarán cuando sea necesaria y presente la justificación del uso a la Fiscalización. Los casos más usuales para la obra, serían acelerar el fraguado y resistencia del Hormigón, así como darle plasticidad al mismo, etc. También se utilizarán aditivos hidrófugos en morteros que estén expuestos a la humedad. En todos los casos, deben presentarse las especificaciones técnicas del producto, y la forma de aplicación con las dosificaciones recomendadas por el fabricante, a la Fiscalización, antes de su aplicación.

Mortero y Hormigones

Los morteros deberán ser preparados atendiendo rigurosamente a las condiciones y proporciones de los ligantes, agregados y agua de amasado establecidas en estas Especificaciones Técnicas. Todos los morteros deberán ser amasados por medios mecánicos, en maquinarias destinadas al efecto.

No se fabricará mayor cantidad de morteros que los que permitan el tiempo de fraguado desde su preparación hasta su aplicación.

Todo mortero que haya fraguado, no podrá volver a ser utilizado y deberá retirarse inmediatamente del lugar de la obra.

A continuación se detallan los tipos de morteros que deberán ser utilizados en las distintas partes de la obra. Los componentes obrantes en la planilla se han establecido en volumen de material seco y suelto, con excepción de las cales vivas apagadas que se medirán en estado pastoso.

LIMPIEZA FINAL DE OBRA

El Contratista efectuará todos los trabajos necesarios para mantener la obra perfectamente limpia (interior/exterior) y en condiciones de uso.

Se deberán retirar todos los restos de materiales del predio. Las obras auxiliares construidas por el Contratista (depósitos, retretes, etc.), serán desmanteladas y retiradas.

Las canchas de mezclas serán levantadas.

Todos estos trabajos deberán tener la aprobación de la Fiscalización de Obra.

• **APENDICE I**

6. RECURSOS**6.1 SEGURIDAD VIAL****6.1.1 Descripción**

Este trabajo consistirá en la implementación de obras de seguridad vial, a ejecutar como obras temporales durante la ejecución de los trabajos. Las obras temporales recomendadas durante la ejecución de los trabajos, son las siguientes:

- ☐ Señalización Transitoria en Zona de Obras
- ☐ Planes de Manejo de Tránsito en Construcción

a) Señalización Transitoria en Zona de Obras

Son señalizaciones verticales necesarias para la construcción, rehabilitación, mantenimiento o actividades relacionadas con servicios públicos en una determinada vía o en zona adyacentes a la misma, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes ofreciendo protección a conductores, pasajeros, peatones, personal de obra, equipos y vehículos. Tiene además el objetivo de hacer más ágil y expedito el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento por la vía.

b) Planes de Manejo de Tránsito en Construcción

Durante la ejecución de las obras deberá ser previsto un Plan de Manejo del Tránsito que se basará en lo establecido en el punto 111.07 del Manual de Carreteras del Paraguay -Tomo V.

6.1.2 Materiales

Los materiales empleados en las obras definitivas, recomendadas a corto plazo, incorporadas en el proyecto, se deberán adecuar a lo establecido en las especificaciones técnicas correspondientes. Los materiales empleados en la Señalización Transitoria en Zona de Obras se deberán adecuar a lo establecido en la Sección Señalización Vertical, y en el Manual de Carreteras del Paraguay, Tomo 5: Normas para Señalización y Seguridad Vial, Volumen II:

6.1.3 Equipo

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma aprobado que debe presentar el Contratista. Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Supervisión 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.

6.1.4 Procedimientos Constructivos

Cuando se ejecutan trabajos de construcción, rehabilitación y mantenimiento de una determinada ruta o en zona adyacente a la misma, se presentan condiciones especiales que afectan la circulación de vehículos y personas. Dichas situaciones deberán ser atendidas especialmente, estableciendo normas y medidas técnicas apropiadas, que se incorporan al desarrollo del proyecto vial cualquiera sea su importancia o magnitud, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil, seguro y ordenado el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento por la ruta. Los dispositivos para la regulación del tránsito deberán: ubicarse antes del inicio de la obra, permanecer durante la ejecución de la misma y serán retiradas una vez terminadas las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando las operaciones se realicen por etapas, deberán permanecer en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes y ser removidas o cubiertas las que no sean requeridas. El uso de franjas u otras figuras geométricas, de color contrastante, encima o alrededor de cualquier señal, con la intención de hacer-la más llamativa, distrae la atención del mensaje e impide la uniformidad y simplicidad del diseño.

a) Colores de las señales

Los colores de las señales serán exclusivamente de color naranja para el fondo y negro para los símbolos, textos, flechas y orlas. Estos colores se utilizan internacionalmente para señalización en obras.

b) Donde colocar las señales

Serán instaladas con criterios de seguridad vial a lo largo de los tramos en ejecución: calzada, banquina, alcantarilla, puente, drenaje, empastado, etc, y en los diferentes frentes de trabajo, con maquinarias y equipos viales.

c) Cantidad de señales

Para cada caso, se hará un relevamiento con la finalidad de determinar el tipo y la cantidad de carteles necesarios.

d) Responsabilidad de ubicación de señales

Es responsabilidad del contratista la instalación de las señales en las obras que se realicen en la ruta o zonas adyacentes a la misma.

e) Fiscalización de la señalización

La metodología de fiscalización consistirá en un proceso del monitoreo continuo de las zonas de obras y estará a cargo de la ITAIPU, quien está autorizada a verificar la ubicación de las señalizaciones y cartelerías.

f) Supervisión

Estará a cargo de la ITAIPU, quien brindará orientaciones y recomendaciones a la empresa contratista y a la empresa fiscalizadora para su estricto cumplimiento.

g) Señales verticales en zona de obras

Tienen por objeto advertir a los usuarios de la vía sobre los peligros potenciales existentes en la zona, cuando existe una obra que afecta el tránsito y puede presentarse un cierre parcial o total de la vía. Las señales deberán ubicarse con suficiente anticipación al lugar de inicio de la obra. Las señales en forma de rombo tendrán un tamaño mínimo de 0,75 m x 0,75, con una altura mínima de 1 m, a partir del vértice inferior. Cuando se requiera señales con texto, su forma será rectangular de 1,20 m x 0,50 m, con una altura no menor a 0,70 m, a partir del borde inferior del cartel. Las letras del mensaje serán de una altura mínima de 15 cm. Las señales se colocarán de manera que lleven sus mensajes en la forma más efectiva de acuerdo con el diseño y alineación de la carretera. Estarán ubicadas de tal forma que el conductor/a tenga suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Como regla general, se instalarán del lado derecho de la carretera. Donde sea necesario un énfasis adicional, se colocarán señales similares en ambos lados de la calzada. Las señales deben ser visibles durante todo el día, especialmente al anochecer y al amanecer, donde existe luz limitada y bajo toda condición climática.

h) Zona de Obras en ruta

Una zona de obras en ruta está compuesta por las áreas o sectores mostrados en la Figura 1 y detallados a continuación.

h.1) Área de Advertencia

En esta área se debe advertir a los usuarios la situación que la ruta presenta más adelante, proporcionando suficiente tiempo a los conductores para modificar su patrón de conducción (velocidad, atención, maniobras, etc.) antes de entrar a la zona de transición.

h.2) Área de Transición

Es el área donde los vehículos deben abandonar la/s calzada/s ocupadas por las obras. Esto se consigue generalmente con canalizaciones o angostamientos suaves, delimitados por conos, tambores u otro de los dispositivos especificados en el capítulo "Señalización en Zona de Obras".

h.3) Área de Trabajos

Es aquella zona cerrada al tránsito donde se realizan las actividades requeridas por las obras, en su interior operan los trabajadores, equipos y se almacenan los materiales.

h.4) Área de Tránsito

Es la parte de la ruta a través de la cual el tránsito es conducido.

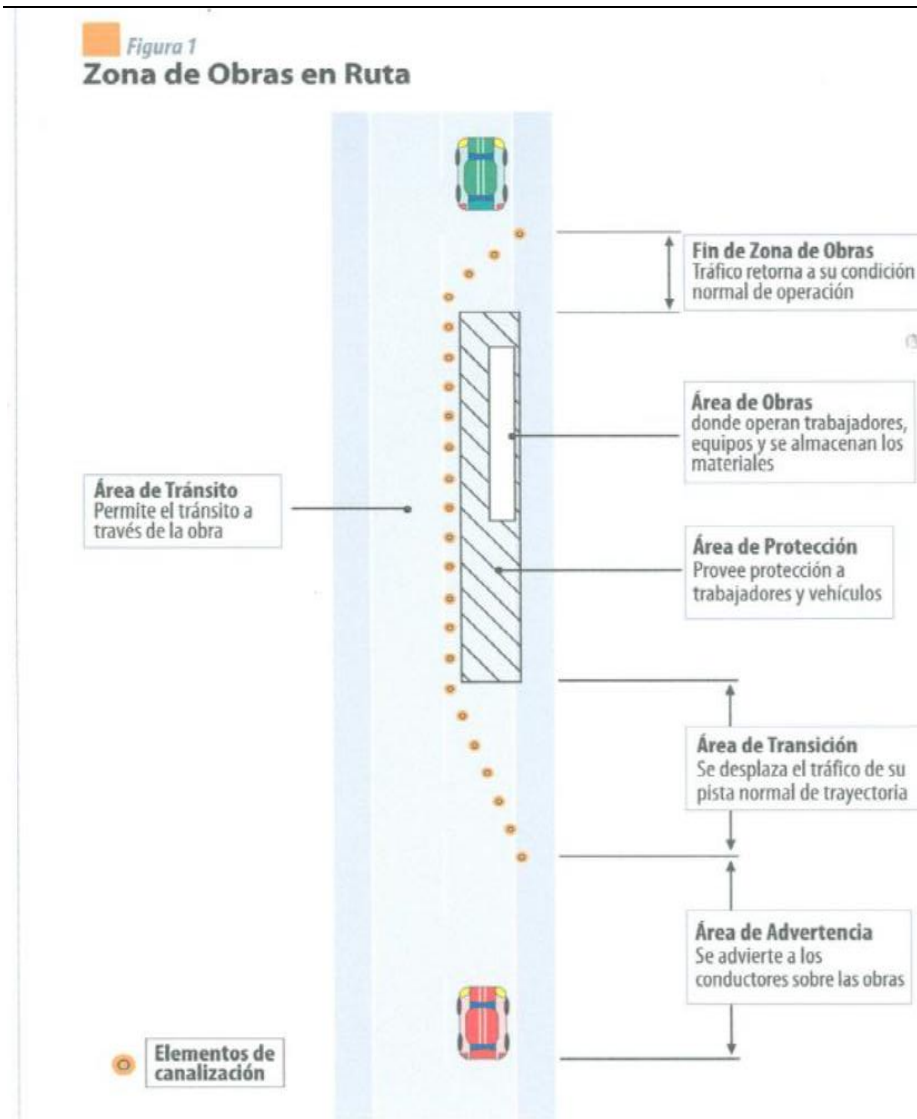


Figura 1.

i) Señalización en Zona de Obra

Estas señales, para su uso nocturno, deberán tener elementos reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

i.1) Primera señal de advertencia (móvil).

Inicio zona de advertencia. Debe estar colocada de 400 m a 100 m de la señal de inicio de obra, según el tipo de ruta y velocidad.



i.2) Señal de hombres trabajando (móvil).

Debe estar colocada de 300 m a 75 m de la señal de obra, según el tipo de ruta y velocidad. Dimensión: 0,75 m x 0,75 m (zona urbana), 0,90 m x 0,90 m (zona rural).



i.3) Señal de Banderillero (móvil)

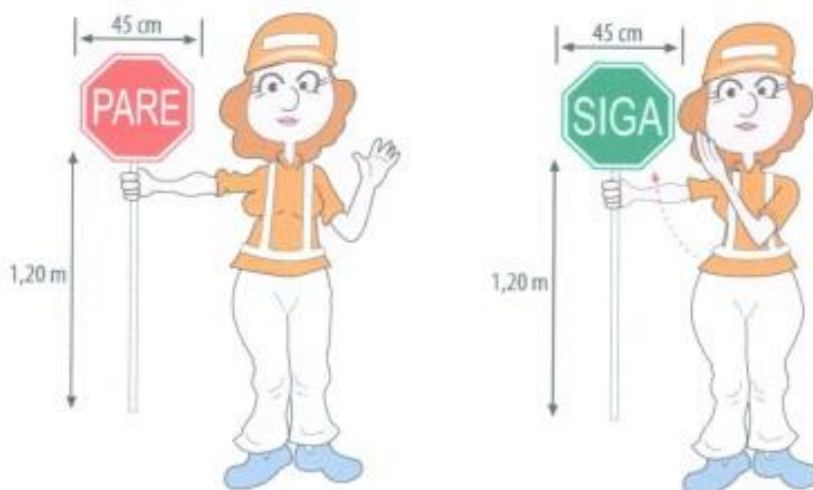
Debe estar colocada de 200 m a 50 m de la señal de inicio de obra, según el tipo de ruta y velocidad.

Dimensión: 0,75m x 0,75m (zona urbana), 0,90 m x 0,90 m (zona rural).



i.4) Banderillero

Se utilizan paletas de plástico u otros materiales livianos, que tienen la misma forma de la señal restrictiva. La paleta contiene los mensajes de “PARE” en una y de “SIGA” en la otra cara, según se indica en la figura de abajo. El fondo de la cara “PARE” será de color rojo con letras y bordes blancos y el fondo de la cara “SIGA” será de color verde con letras y bordes blancos. El banderillero deberá usar chaleco y casco reflectivo.



i.5) Señal de inicio de obra.

A partir de la señal de Inicio de Obra, se tendrán una zona de protección o seguridad de 100m a 25m, según el tipo de ruta y velocidad.



i.6) Señal de fin de obra.

Se colocará dónde termina la zona de trabajo en obra.



Observación: En rutas de doble sentido, en el sentido contrario se utilizarán las siguientes señales, respetando las mismas distancias.

- Atención Zona de Obras.
- Hombre Trabajando.
- Señal de Banderillero.

i.7) Señal de Máquinas en Pista.

Esta señal se debe utilizar cuando existan máquinas trabajando en el lugar de la obra, y serán colocadas debidamente de acuerdo a la necesidad.

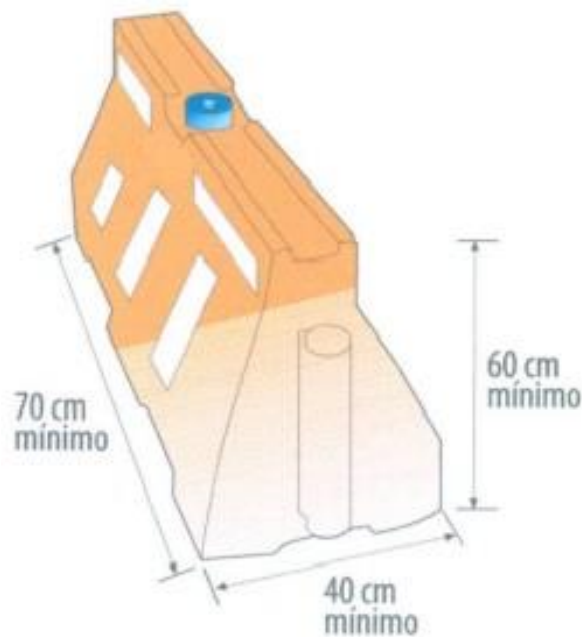


i.8) Elementos para canalizar el tránsito.

La función de los elementos para canalizar el tránsito (conos, tambores, delineadores) es la de advertir y alertar a los conductores de los peligros causados por las actividades de construcción dentro de la calzada o cerca de ella, con el objeto de dirigirlos a través de la zona de peligro. Las barreras y elementos para canalizar el tránsito habilitarán una transición gradual en la que se reduce el ancho de la ruta.

Estos elementos deberán poseer características tales que no ocasionen daños a los vehículos que lleguen a impactarlos.

1) Barreras plásticas flexibles.



2) Conos

Los conos de tránsito deberán tener 0,80 m de alto, con la base más ancha y con contrapeso. Para uso nocturno deberán ser reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad, (cintas reflectivas).



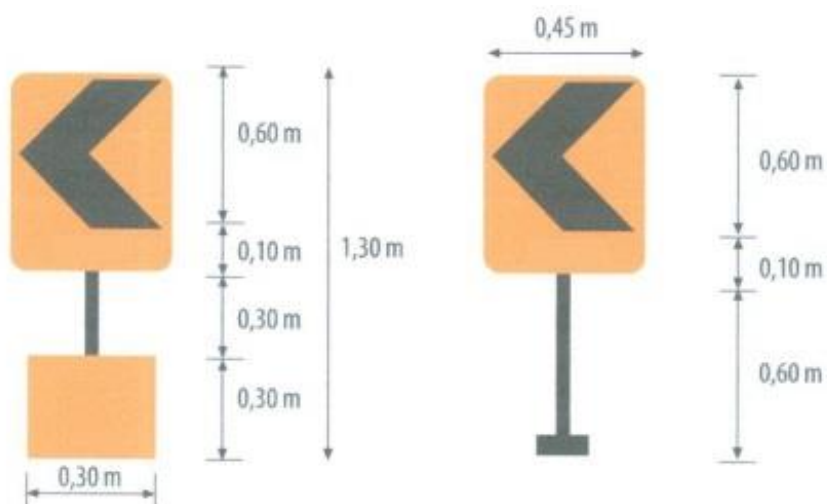
3) Tambores

Los tambores deberán ser de plástico, puestos de pie. El color de los tambores deberá estar en concordancia con el de las barreras, naranja y blanco. Las franjas circunferenciales horizontales naranja serán de 0,20 m. Para uso nocturno deberán equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

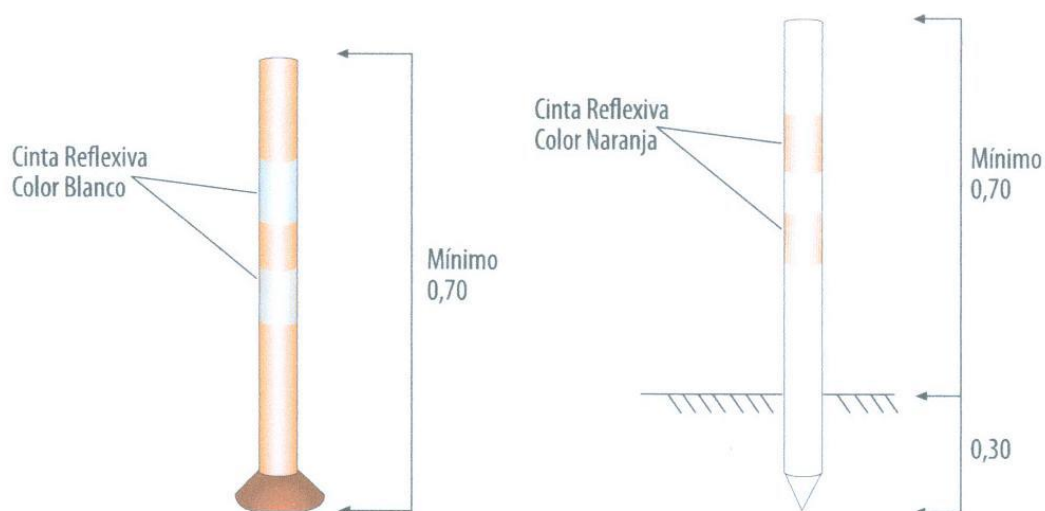


4) Delineadores.

a. Delineador direccional simple.



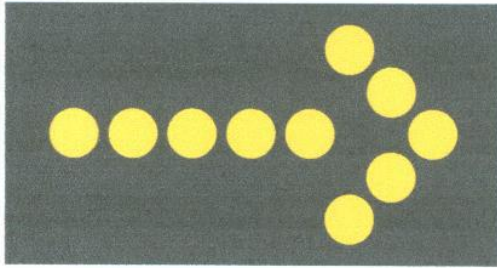
b. Delineador tubular.



5) Dispositivos luminosos.

a. Flechas direccionales luminosas.

Este tipo de señalización se utiliza, tanto de día como de noche, cuando es necesario advertir sobre un cambio de dirección de una vía o desvío, o para guiar el tráfico a través de una zona de obras.



b. Faros.

Este tipo de señalización consiste en un foco de luz amarilla, se un diámetro mínimo de 18 cm, los que deben instalarse sobre los elementos de canalización: tambores, conos, barreras, etc.



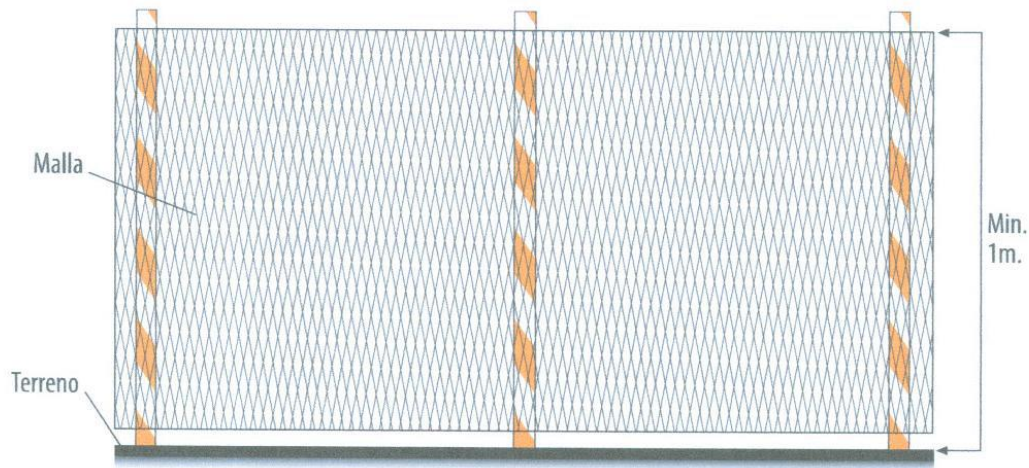
6) Cintas y mallas.

a. **Cintas:** tienen por objeto cercar el perímetro de una obra.

Deberán ser colocados de tal forma que no afecten la visibilidad de los vehículos en las intersecciones. Las cintas se utilizarán de colores naranja y blanco, rojo y blanco, o amarillo y negro.

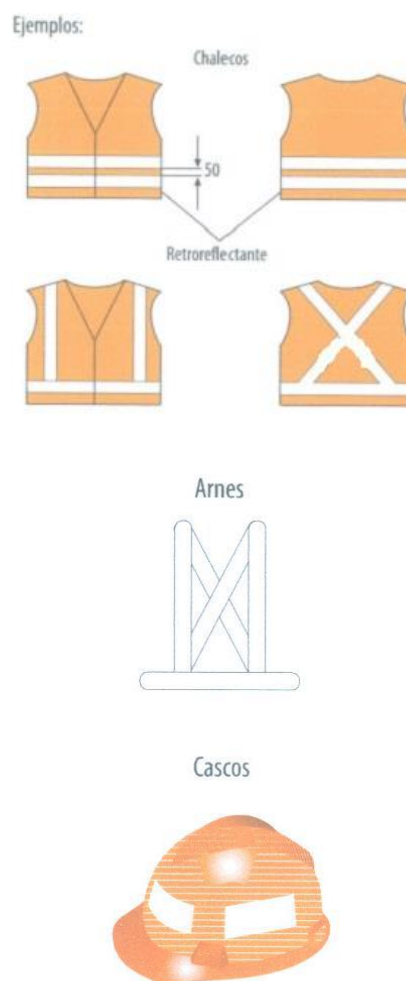


b. **Mallas:** tendrán una altura mínima de 1 m y serán utilizadas de acuerdo al perímetro del lugar de trabajo.



j) Vestimenta de Trabajo de Alta Visibilidad

La vestimenta de trabajo está destinada a destacar visualmente la presencia de un trabajador con el fin de que éste, en cualquier circunstancia, sea oportunamente percibido. El chaleco, el arnés, y el casco deberán estar compuestos de una parte fluorescente.

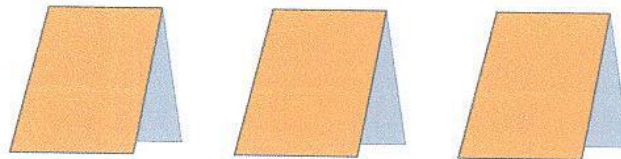


k) Señalización Horizontal (pintura)

Estos carteles se utilizarán al inicio y al final del lugar de trabajo de pintura, con una dimensión mínima de 0,60m x 0,90m.

**Chapitas de advertencia.**

De color naranja que se van colocando a lo largo del tramo de la pintura horizontal, por lo menos cada 10 a 15 m de separación (de 0,20m por 0,40m aproximadamente).

**6.2 MANO DE OBRA****- HORARIO DE TRABAJO**

El CONTRATISTA deberá cumplir con el turno de trabajo diurno y en el caso de ser necesario se cumplirá el turno de trabajo nocturno a fin de no generar atrasos o imprevistos en la fecha estipulada de entrega de los servicios. Así mismo, se deberá habilitar 4 (cuatro) o más frentes de trabajos simultáneamente. La ejecución de los servicios en las vías deberá, preferentemente, ser efectuada fuera de horarios pico del tránsito.

- CALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA

El CONTRATISTA deberá contemplar en su cuadro funcional, toda la mano de obra calificada que sea necesaria para realizar la ejecución correcta de todos los servicios indicados en la Planilla de Precios. Priorizar el empleo de mano de obra local para la ejecución del servicio.

6.3 MATERIALES**- GENERALIDADES**

Las marcas y modelos de materiales contenidos en estas Especificaciones Técnicas, en los Proyectos suministrados por la ITAIPU o en la Planilla de Computo, del Pliego de Bases y Condiciones que dio origen a esta contratación, son de referencia.

Se aceptarán otras marcas mediante el envío de catálogo o muestras para su análisis y aprobación por ITAIPU antes de su aplicación. En el análisis se considerará la finalidad, calidad y características técnicas del material y el costo estimado por ITAIPU.

En toda la documentación suministrada, sea en: proyectos, planilla de computo, especificaciones, etc., la palabra SIMILAR debe ser entendida como RIGUROSAMENTE EQUIVALENTE a todos los requisitos de calidad rendimiento.

Todos los materiales especificados o equivalentes a ser incorporados a las obras, así como la ejecución de los trabajos, deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización de la ITAIPU.

- DISPONIBILIDAD

El CONTRATISTA debe garantizar la disponibilidad de todos los materiales a ser utilizados durante la ejecución de los servicios a fin de evitar retrasos o imprevistos.

- ORIGEN DE LOS MATERIALES A SER UTILIZADOS

Todos los materiales a ser utilizados en la Obra por El CONTRATISTA deberán ser preferentemente de procedencia Nacional; en caso contrario los mismos deberán estar provistos de documentación que certifique el origen de los materiales y equipos adquiridos, que deberán ser presentados a la ITAIPU. Los materiales utilizados en la ejecución del servicio deben permitir su rastreabilidad.

El CONTRATISTA debe asegurar la procedencia legal de los materiales, tecnologías y materias primas de construcción que vaya a utilizar según la normativa vigente y dar preferencia a los materiales e insumos de origen local

- RECEPCIÓN Y APROBACIÓN

El CONTRATISTA está obligado, a presentar una muestra de aquellos materiales, artículos o productos, que propone emplear en los trabajos. Los cuales deberán ser aprobados por la Fiscalización de Obra antes de su utilización.

Todos los materiales a ser utilizados durante la ejecución de los servicios deberán presentar de forma obligatoria, el certificado de origen, el certificado de calidad y el estudio correspondiente que avale el cumplimiento de las características físicas, químicas, y mecánicas del material.

De no existir, instituciones a nivel local, capaces de realizar el estudio correspondiente para algún material, se considerará el certificado de calidad, provista por el fabricante, como garantía de cumplimiento de las características físicas, químicas y mecánicas del material.

Los materiales destinados a la construcción de la obra quedan sujetos a las condiciones y ensayos que se prescriben en estas Especificaciones Técnicas.

- MATERIALES DETERIORADOS

Se prohíbe en absoluto al CONTRATISTA el empleo en la obra de materiales deteriorados, o que puedan haber perdido sus propiedades desde que se fabricaron, salvo especificaciones expresas consignadas en estas Especificaciones.

- RETIRO DE MATERIALES RECHAZADOS

El CONTRATISTA estará obligado a retirar del recinto de la obra, los materiales rechazados dentro del término de tres (3) días contados desde la fecha de notificación del rechazo.

En caso contrario la Fiscalización de Obra se reserva el derecho de disponer el retiro de los mismos, quedando por cuenta del CONTRATISTA los gastos que este procedimiento origine por concepto de transporte, almacenaje, deterioro, etc.

- ALMACENAMIENTO Y PROTECCIÓN

Prevía autorización de la Fiscalización de Obra, el CONTRATISTA depositará en sitios adecuados y debidamente protegidos aquellos materiales que, por su naturaleza, lo requieran.

No podrá, bajo ningún concepto, depositar en la obra aquellos materiales que no tengan empleo en la misma o mayores cantidades que las requeridas por los trabajos contratados, salvo la tolerancia que para materiales susceptibles de pérdidas o roturas admita la Fiscalización. Se hace necesario que la empresa disponga de un plan de gestión de seguridad de la ejecución de los servicios para evitar eventuales trastornos, como una fuga de aceite durante la prestación del servicio. El objetivo es evitar daños y trastornos a los usuarios de las vías, a ITAIPU y al ambiente.

- GARANTIA DE ARTEFACTOS.

El CONTRATISTA debe presentar garantía mínima de 1 (un) año, sobre todos los equipos y artefactos eléctricos y electrónicos que sean instalados en la obra.

- PARTICULARIDADES

Agua

Toda el agua para el amasado y curado de morteros y hormigones y para la obra en general, deberá ser la adecuada para cada uso en un todo de acuerdo con las normas técnicas vigentes. Otros tipos de aguas podrán ser utilizados exclusivamente para riego o limpieza de la obra.

Dicha agua estará sujeta al análisis correspondiente según requerimiento por parte de la Fiscalización.

Este análisis y el costo que demande el mismo, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista realizará los trámites correspondientes a la conexión de agua, cuyos costos correrán por su cuenta y responsabilidad. De igual manera, correrá por su cuenta toda la instalación provisoria de agua, necesaria para la buena ejecución de la obra.

El Contratista deberá prever la posible provisión de agua de fuentes distintas a la distribución de agua corriente del local, ante el eventual caso de que la misma no sea suficiente. La falta de provisión de agua en el local no será, bajo ningún motivo, causal de atraso en el cronograma de ejecución de la obra.

Todos los gastos que demanden la instalación y uso de agua desde el inicio de la obra hasta la finalización de la misma, serán por cuenta del Contratista. La empresa debe presentar un plan de gestión de uso de agua con metas preestablecidas, y durante toda su operación deberá efectuar la adecuada gestión del uso del agua.

Arena

La arena deberá estar limpia, sin sales, sin sustancias orgánicas y sin arcillas adheridas a sus granos. Si fuese necesario deberá ser cribada y lavada antes de su empleo. Su composición granulométrica será la más continua posible.

Tipos de arenas y usos:

Arena lavada: uso general y hormigón armado.

Arena gorda: solamente podrá usarse para relleno y nivelación de la obra.

Cal Hidratada

Las cales hidratadas, para el efecto deberán llegar a la obra en bolsas perfectamente cerradas y con el sello de la fábrica de procedencia.

Deberán ser de polvo impalpable, sin grumos, se considerará el inicio del fraguado a la hora de la elaboración del mortero y fin del fraguado a las 30 horas siguientes. No podrán ser utilizados morteros con cales que hayan excedido el tiempo de fraguado.

Se utilizará cal hidratada en polvo, de producción nacional con prioridad, según calidad de producción, GUYRA-TI S.A. o equivalente. Si se desea utilizar otras producciones, nacionales o importadas, el Contratista deberá presentar documentos que contengan las especificaciones técnicas del producto rubricadas por la empresa fabricante a consideración de la Fiscalización.

Las cales hidráulicas deberán estar protegidas de los agentes climáticos hasta tanto se utilicen en obra, razón por la cual deberán ser estibadas en condiciones climáticas apropiadas y depositadas en lugares cubiertos, al abrigo de la intemperie.

La Fiscalización podrá rechazar parte o todas las partidas de cales hidráulicas que no reúnan las condiciones exigidas en estas Especificaciones.

Cemento

Los cementos llegarán a obra en bolsas en perfecto estado de conservación. El almacenamiento de los mismos se dispondrá en locales cerrado, seco y bien ventilado. Se colocarán sobre pisos elevados a fin de evitar la humedad proveniente del suelo. No podrán apilonarse más cantidades de las permitidas por las Normas.

Cuando el cemento presente aspecto grumoso o de color alterado, será rechazado y por lo tanto deberá ser retirado lo antes posible del lugar de la obra.

Los cementos a utilizar serán de producción de la Industria Nacional del Cemento en orden de prioridad, y con las siguientes especificaciones, Cemento Compuesto CP II – C32, o equivalente para estructuras de hormigón armado; Cemento Portland Puzolánico CP IV – 32, para hormigón impermeable, mamposterías y revoques con cal hidratada; si se utilizaren cementos importados, el Contratista deberá presentar documentos que contengan las especificaciones técnicas del producto rubricadas por la empresa fabricante a consideración de la Fiscalización, resultados de ensayos de resistencia a la compresión, absorción de humedad, y otros con los informes de laboratorios especializados y reconocidos, como ser I.N.T.N. (Instituto Nacional de Tecnología y Normalización), laboratorio de materiales de la F.I.U.N.A. (Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción), laboratorio de materiales de la U.C.A. (Universidad Católica Nuestra Sra. de la Asunción), para aceptación o rechazo del uso en esta obra.

No se admitirá el uso de morteros con cementos ya fraguados, por lo tanto el Contratista cuidará de preparar las cantidades necesarias para el empleo inmediato en la obra.

Piedras

Las piedras que formen parte de estructuras, no deberán presentar grietas ni agujeros, deberán ser de tamaño homogéneo según su aplicación particular, ser fáciles de trabajar y con buena capacidad de adherencia a los morteros.

Las piedras de características y medidas especiales utilizadas para revestimientos y pisos serán especificadas en el ítem correspondiente. Todos los tipos de piedras deberán estar limpios y libres de cualquier tipo de material adherido, antes de su aplicación

Cascotes

Los cascotes a ser utilizados en contrapisos, provendrán de ladrillos o partes de ellos, debiendo el material originario ser bien cocido, estar limpio y corresponder a trozos angulosos. Su medida variará entre 0,02 a 0,05m. No se admitirán cascotes de restos de ladrillos salitrosos. Podrán utilizarse cascotes provenientes de demoliciones de paredes, siempre que los mismos no tengan residuos orgánicos, aceites u otros materiales que a juicio de la Fiscalización, lo conviertan en inapropiados para su uso.

En todos los casos deberán estar aprobados por la Fiscalización de Obra, previa a su utilización en la obra.

Aditivos

Se utilizarán cuando sea necesario y se presente la justificación de su uso a la Fiscalización de Obra. Los casos más usuales serían acelerar el fraguado y resistencia del hormigón, así como dar plasticidad al mismo, etc. También se utilizarán aditivos hidrófugos en morteros que estén expuestos a la humedad. En todos los casos, deben presentarse las especificaciones técnicas del producto y la forma de aplicación con las dosificaciones recomendadas por el fabricante a la Fiscalización de Obra, antes de su aplicación.

Mortero y Hormigones

Los morteros deberán ser preparados atendiendo rigurosamente a las condiciones y proporciones de los ligantes agregados y agua de amasado establecido en estas Especificaciones Técnicas. Todos los morteros deberán ser amasados por medios mecánicos, en maquinarias destinadas al efecto.

No se fabricará mayor cantidad de morteros que los que permita el tiempo de fraguado desde su preparación hasta su aplicación.

Todo mortero que haya fraguado, no podrá volver a ser utilizado y deberá retirarse inmediatamente del lugar de la obra.

A continuación se detallan los tipos de morteros que deberán ser utilizados en las distintas partes de la obra. Los componentes obrantes en la planilla se han establecido en volumen de material seco y suelto, con excepción de las cales vivas apagadas que se medirán en estado pastoso.

PLANILLA DE MORTEROS

TIPO A: Para Contrapisos bajo piso en general, salvo indicación de los planos del Proyecto.

1/4 parte de cemento portland.
1 parte de cal hidráulica hidratada.
4 partes de arena lavada.
6 partes de cascotes.
1 dosis de hidrófugo por cada 50kg de cemento.

TIPO B: Para Mampostería de Ladrillos de 0,10; 0,15; 0,20 y 0,30m de espesor.

1 parte de cemento portland.
1 parte de cal hidráulica hidratada.
6 partes de arena lavada.

TIPO C: Para Revoques Interiores.

1 parte de cemento portland.
4 partes de cal hidráulica hidratada.
20 partes de arena lavada.

TIPO D: Para Revoques Exteriores comunes.

1/2 parte de cemento portland.
1 parte de cal hidráulica hidratada.
4 partes de arena lavada.
1 dosis de hidrófugo por cada 50kg de cemento.

TIPO E: Para Capas aisladoras de concreto hidrófugas para revoques impermeables.

1 parte de cemento portland.
3 partes de arena lavada.
1 dosis de hidrófugo por cada 50kg de cemento.

TIPO F: Para Carpeta para base de pisos.

1 parte de cemento portland.
1/4 parte de cal hidráulica hidratada.
6 partes de arena lavada.
1 dosis de hidrófugo por cada 50kg de cemento.

TIPO G: Para colocación de pisos, revestimiento cerámico.

1/4 parte de cemento portland.
1 parte cal hidráulica hidratada.
4 partes de arena lavada.

TIPO H: Para enlucidos en cielorrasos a la cal.

1/4 parte de cemento portland.
1 parte cal hidráulica hidratada.
4 partes de arena lavada.

TIPO I: Para carpeta alisada de cemento.

1 parte de cemento portland.
2 1/2 partes de arena lavada.

TIPO J: Para Contrapisos armados en contacto con terreno natural.

1 parte de cemento portland.
3 partes de arena lavada.
4 partes de piedra triturada IV.
1 dosis de hidrófugo tipo Statofix o equivalente por cada 50kg de Cemento.

TIPO K: Para Contrapisos sobre losa.

1/4 parte de cemento portland.
1 parte de cal hidráulica hidratada.
4 partes de arena lavada.
6 partes de cascotes de ladrillo.

TIPO L: Para Revoques base de revestimiento Revocolor.

1 parte cemento portland.
1 parte de cal hidráulica hidratada.
5 partes de arena lavada.
1 dosis de hidrófugo tipo statofix o equivalente por cada 50kg de Cemento.

TIPO LL: Para Colocación de revestimientos Porcelanato.

1 parte de cemento pórtland.
1 parte de arena lavada.

TIPO M: Para Azotada, Aislación Horizontal, Aislación Vertical, Envarillado, Mampostería de Pozo Absorbente.

1 parte de cemento portland.
3 partes de arena lavada.

TIPO N: Para fijación de Estructuras Metálicas, Reparación de defectos de Estructura de hormigón armado (Pilares, Vigas, Losas).

1 parte de cemento portland.
3 partes arena lavada.

TIPO Ñ: Para Estructuras de hormigón armado de Resistencia característica Fck 180Kg/cm² (vigas de fundación, vigas cadenas).

Relación agua-cemento 30litros por cada 50kg.
Tamaño máximo de las piedras trituradas 3/4".
1 parte de cemento portland.
2 partes de arena lavada.
3 partes de piedra triturada IV.

TIPO O: Para Estructuras de hormigón armado de Resistencia característica Fck 210Kg/cm² (zapatas, pilares, vigas, losas)

Relación agua-cemento 25litros por cada 50kg.
Tamaño máximo de las piedras trituradas 3/4".
1 parte de cemento portland.
2 partes de arena lavada.
2 partes de piedra triturada IV.
2 partes de piedra triturada V.

TIPO P: Para hormigón de Regularización Resistencia característica Fck 180Kg/cm².

Relación agua-cemento 30litros por cada 50kg.
Tamaño máximo de las piedras trituradas 3/4".
1 parte de cemento portland.
3 partes de arena lavada.
5 partes de piedra triturada IV.

TIPO Q: Para Colocación de Tejas, Contratapa y Tapa.

1 parte de cemento portland.
2 partes de cal hidráulica hidratada.
10 partes de arena lavada.

TIPO R: Para Cimiento de Piedra Bruta Colocada.

1 parte de cemento portland.
2 partes de cal hidráulica hidratada.
8 partes de arena lavada.

TIPO S: Para Colocación de Revestimiento de Cerámica Esmaltada (Piso Cerámico Esmaltado y Azulejos). Se fijarán con adhesivos especiales Tipo Klaukol, Portokoll o equivalente.

Para su colocación se adoptará el dosaje indicado por el fabricante.

TIPO T: Para Mampostería de Ladrillos Refractarios.

1 parte de cemento portland.
1 parte de arena refractaria.

TIPO U: Para Cimiento de Piedra Bruta Colocada.

1 parte de cemento portland.
12 partes de arena gorda.

TIPO V: Capas aisladoras de concreto hidrófugas para revoques impermeables.

1 parte de cemento portland.
4 partes de arena lavada.
1 dosis de hidrófugo por cada 50kg de Cemento.

TIPO W: Para Contrapisos bajo piso en general, armada, salvo indicación de los planos del Proyecto.

1 parte de cemento portland.
3 partes de arena lavada.
3 partes de cascotes.
1 dosis de hidrófugo por cada 50kg de Cemento.

ESTRUCTURA DE HºAº

Generalidades

Estas Especificaciones Técnicas establecerán las condiciones que deben cumplirse en las etapas de la determinación del dosaje del hormigón, mezclado, transporte, colocación, terminación y curado, con el fin de asegurar la calidad del mismo y de las estructuras que con él se construyan.

Consigna, además, las condiciones de control de calidad, recepción y medición del hormigón colocado en obra. El hormigón de cemento tipo IV-32 puzolánico o CP II F-32, que en adelante se denominará Hormigón, estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales de calidad aprobada: agua, cemento (tipo IV-32 puzolánico o CP II F-32 compuesto), aditivos, áridos finos y áridos gruesos.

La calidad de un determinado Tipo de hormigón será uniforme; la dosificación, el transporte, colocación, compactación, protección y curado deben realizarse de modo que sea posible lograr estructuras compactas, resistentes, impermeables, de aspecto y textura uniformes, seguras y durables, y en todo conforme a las necesidades del Tipo de estructura y a lo que establecen los planos del diseño estructural.

Responsabilidad del Contratista

El Contratista deberá subsanar todas las deficiencias que presentasen las estructuras.

Si la reparación no permitiese obtener una estructura acorde con los requisitos de estas especificaciones y demás documentos del Proyecto, el Contratista demolerá la estructura o parte de ella, conforme a las indicaciones de la Fiscalización de Obra.

Almacenamiento de los Materiales en la Obra

El Cemento Portland se almacenará en locales que los preserven de la humedad.

El Cemento Portland de distinto Tipo, marca o partida se almacenará por separado y con el orden cronológico de llegada. El empleo de los mismos será en el mismo orden.

Los **áridos** deberán ser almacenados y empleados evitando la segregación de partículas, la contaminación de sustancias extrañas y la mezcla de áridos de distintas granulometrías.

Los ensayos para verificar si los áridos cumplen con las especificaciones de limpieza y granulometría se harán con muestras obtenidas en el lugar de medición, antes de su ingreso a la hormigonera.

Los **aditivos** se almacenarán evitando su contaminación, evaporación y deterioro. Si se encuentran en forma de suspensiones o soluciones no estables, deberán mantenerse en constante agitación antes de su colocación con el objeto de asegurar una distribución uniforme de los materiales que los forman.

Características y Calidad del Hormigón

Contenido Unitario de Cemento Portland:

Para estructuras expuestas a la intemperie, los contenidos mínimos de Cemento Portland del hormigón, en ningún caso serán menores a los que se indican a continuación:

Estructuras resistentes de hormigón simple, o débilmente armadas de secciones moderadas o pesadas.....	300 kg/m ³
Estructuras corrientes de hormigón armado.....	350 kg/m ³

Tamaño Máximo del Árido Grueso

El tamaño máximo nominal del árido grueso no podrá ser mayor que:

1/5 de la menor dimensión lineal de la sección del elemento estructural.

3/4 de la mínima separación libre entre dos barras de armadura.

Máximo Contenido Unitario de Agua – Consistencia del Hormigón

El contenido de agua del hormigón será el mínimo posible que permitirá su adecuada colocación y compactación, perfecto llenado y la obtención de estructuras compactadas y bien terminadas.

El máximo contenido de agua libre total para hormigones con contenidos de Cemento Portland menores de 350Kg/m³, no excederá de 185lt/m³.

Para contenidos de Cemento Portland mayores, dicho contenido de agua se incrementará en 10lt/m³, por cada 50kg de Cemento Portland.

Una vez colocado el hormigón en el encofrado, en ningún caso se le podrá adicionar agua.

La compactación se realizará mediante vibraciones internas de alta frecuencia y el asentamiento del hormigón estará comprendido dentro de los siguientes límites:

En general: 2 a 8 cm.

En secciones de difícil colocación: máximo 10 cm.

Aditivos

Se utilizarán cuando sea necesaria y presente la justificación del uso a la Fiscalización de Obra. Los casos más usuales para esta obra, serían acelerar el fraguado y resistencia de hormigón, dar plasticidad al hormigón, etc. El Tipo y la dosis serán propuestos por el Contratista, considerando las condiciones ambientales y de temperatura y serán sometidos a la aprobación de la Fiscalización de Obra.

Cuando se van a emplear varios aditivos, previo a la incorporación al hormigón deberán demostrarse que dichos aditivos son compatibles, debiendo cada uno de ellos medirse e ingresar por separado a la hormigonera, diluidos en el agua de mezclado.

Resistencia Mecánica del Hormigón

La calidad del hormigón, desde el punto de vista mecánico, estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión, F_{ck} , correspondiente a la edad en que aquel deba soportar las tensiones del Proyecto.

Salvo indicación expresa en otro sentido, dicha edad será de 28 días y $F_{ck} = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Para el cálculo de la resistencia característica estimada, se utilizará F_{ck} estimado igual a:

$X_1 + X_2 - X_3^3 / 0.9X_1$, donde: $X_1 < X_2 < \dots < X_6$, son los resultados obtenidos en los ensayos de rotura de probetas, en una muestra de seis (6) probetas.

Los valores de las resistencias características son los indicados en los planos correspondientes.

El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará sobre la base de ensayos de probetas cilíndricas normales de 0,15m de diámetro y 0,30m de altura moldeada y curada de acuerdo a lo que establecen las normas del INTN.

Resistencia Característica–Requisitos que debe Cumplir el Hormigón en Obra

En obra se controlará sistemáticamente la calidad y uniformidad de cada Tipo de hormigón, mediante ensayos de compresión.

Cada Tipo de hormigón colocado en obra deberá cumplir las siguientes condiciones mínimas:

$F_{ck_{est}}$ igual o mayor que la especificada, donde: $F_{ck_{est}}$resistencia característica del hormigón en obra.

El promedio de los resultados de cuatro (4) ensayos consecutivos cualquiera será igual o mayor que $F_{ck_{est}}$.

Ningún resultado individual será menor a 85% de F_{ck} .

Composición y Dosificación del Hormigón

Las proporciones de los materiales componentes de cada Tipo de hormigón se determinarán previamente durante el tiempo de movilización, teniendo en cuenta las exigencias establecidas, que determinarán sus características y condiciones de calidad.

El dosaje correcto del hormigón será aquel que le proporcione:

Consistencia y Trabajabilidad.

Resistencia especificada.

Máxima protección de las armaduras.

Resistencia a la acción agresiva del medio ambiente al que estará expuesta la estructura.

Condiciones necesarias requeridas por las estructuras.

Se realizarán los ensayos necesarios en el tiempo de movilización, para cumplir lo establecido en el inciso anterior empleando muestras representativas de todos los materiales que se propone usar en la elaboración del hormigón en obra.

Es responsabilidad del Contratista la preparación de los hormigones de prueba en el momento oportuno para no atrasar la ejecución de la estructura.

Control de la Calidad del Hormigón durante el Proceso Constructivo.

Controles que debe realizar el Contratista:

El Contratista realizará extracción de testigos para verificar si la calidad del hormigón especificada es obtenida en obra.

Estos ensayos serán independientes de los que realice la Fiscalización de Obra.

El Contratista llevará un registro de todos los ensayos realizados, en forma ordenada, con todos los datos de interés, además de la anotación del lugar preciso de colocación del hormigón representado por las muestras.

La Fiscalización de Obra podrá verificar y controlar la realización y los resultados de los ensayos en todo momento.

Calidad y Uniformidad del Hormigón Juzgada por la Resistencia Mecánica

La calidad del hormigón de obra se juzgará en función del valor de la resistencia característica obtenida en los ensayos realizados sobre probetas moldeadas durante la ejecución de la estructura. Serán extraídas como mínimas, dos (2) muestras de cada elemento principal de la estructura, (zapatas, vigas de fundación, pilares, vigas, losas). Durante el hormigonado del elemento.

Los resultados presentados a La Fiscalización de Obra, determinaran lo siguiente:

a - $F_{ck_{est}} > 95\% F_{ck}$

Donde:

$F_{ck_{est}}$ resistencia característica del hormigón en obra.

F_{ck} resistencia característica del hormigón especificada.

Si se cumple lo especificado el hormigón será aceptado automáticamente.

Si no se cumple lo especificado se extraerán testigos del elemento estructural representado por las probetas moldeadas o se ejecutarán ensayos no destructivos a satisfacción de la Fiscalización de Obra.

Si los resultados de los ensayos arrojan resultados satisfactorios, la zona en estudio será aceptada.

b - $85\% F_{ck} < F_{ck_{est}} < 95\% F_{ck}$

Si no se cumple lo especificado, los elementos estructurales serán investigados en la misma forma del párrafo a, y se le aplicarán los mismos criterios de aceptación o rechazo.

c - $65\% F_{ck} < F_{ck_{est}} < 85\% F_{ck}$

En este caso, las zonas o elementos estructurales serán demolidos y reconstruidos por el Contratista.

Como alternativa, el Contratista podrá presentar un Proyecto de refuerzo de la zona afectada.

Si el Proyecto fuese aceptado por la Fiscalización, esta autorizará su ejecución, a costa del Contratista.

Condiciones de Protección y Curado del Hormigón de Obra, Juzgados por Ensayos de Resistencia

Si las probetas adicionales a las que se hace referencia, al ser ensayadas a la edad de veintiocho (28) días o a la edad especificada arrojasen resistencias menores del 85% de las resistencias obtenidas al ensayar las probetas moldeadas según Norma, el Contratista deberá adoptar medidas para mejorar los métodos y procedimientos de protección y curado del hormigón de obra.

En caso contrario, la Fiscalización de Obra ordenará la suspensión de las operaciones de hormigonado, por causas imputables al Contratista.

Cuando se constaten deficiencias en los métodos y procedimientos de curado, la zona o elemento afectado, será sometido a curado adicional de catorce (14) días mínimo, si se utilizó Cemento Pórtland normal y por lo menos siete (7) días si se hubiese empleado Cemento Portland de alta resistencia inicial.

El curado adicional realizará el Contratista sin cargo alguno.

En caso de ordenarse curado adicional, la Fiscalización podrá decidir ensayos adicionales a los efectos de verificar la resistencia del hormigón colocado en obra.

Si los ensayos adicionales arrojan resultados no satisfactorios, se realizará una prueba de carga parcial en la zona o elemento estructural moldeado con el hormigón de referencia.

Si las pruebas arrojan resultados satisfactorios, el hormigón será aceptado; en caso contrario el Contratista, a su costa, procederá a demoler y reconstruir la zona defectuosa.

Medición de los Materiales

El Cemento Portland, los áridos y el agua se medirán en peso o volumen y los aditivos líquidos se medirán en volumen a satisfacción de la Fiscalización de Obra.

No serán pesados los Cementos Portland contenidos en bolsas originales enteras, las bolsas fraccionadas deberán ser pesadas.

El Cemento Portland, la arena y los áridos gruesos de distinta granulometría, se medirán separadamente.

El Cemento Portland a granel se medirá en balanza especial y se pondrá en contacto con los áridos al entrar en la hormigonera.

Se determinará con frecuencia el contenido de humedad de los áridos para dosificar el agua de mezclado.

Los dispositivos para medir los aditivos líquidos, serán mecánicos.

Cada aditivo se medirá separadamente y los recipientes de medición que deberán ser transparentes y graduados, se mantendrán limpios y a la vista del operador encargado de la medición.

Las mediciones del agua, Cemento Portland y áridos se harán con un error menor del 1% y menor del 3% para los aditivos.

El equipo de medición de los materiales, se mantendrá en perfecto estado de funcionamiento.

Las balanzas serán de cuadrantes graduados, de fácil lectura desde el lugar donde se encuentre el operador y dispondrán de dispositivos capaces de registrar la cantidad de cada material que integra el pastón de hormigón.

El Contratista entregará a la Fiscalización de Obra un ejemplar de las Instrucciones para la instalación y ajuste de las balanzas. Otro ejemplar lo tendrá a la vista el operador de la planta.

Mezclado del Hormigón

El hormigón será mezclado en la hormigonera cuya capacidad de mezclado útil debe ser mayor que el volumen de hormigón correspondiente a dos (2) bolsas de Cemento Portland de 50kg.

La descarga se hará sin producir segregación del hormigón.

La velocidad del tambor será de 14 a 20 r.p.m.

El tiempo de mezclado para pastones de 1,5m³ no será menor de noventa (90) segundos, contados a partir del momento en que todos los materiales ingresaron a la hormigonera. Para mayores capacidades, el tiempo de mezclado se incrementará en treinta (30) segundos por cada 750dm³ o fracción de exceso.

El máximo tiempo de mezclado no superará los cinco (5) minutos.

Si después de realizado el mezclado se produjese el fenómeno de "Falso Fraguado" y el "re mezclado" se hará sin agregar agua.

Parte del agua de mezclado ingresará a la hormigonera, antes que los materiales sólidos.

El resto junto con los aditivos y antes de transcurrir 1/3 del tiempo de mezclado.

Transporte del Hormigón

El transporte del hormigón desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en los encofrados se hará con rapidez y sin interrupciones. Se evitará la segregación y pérdida de los materiales componentes del hormigón, asegurando el mantenimiento de la calidad especificada.

El intervalo de llegada de los pastones consecutivos no excederá de veinte (20) minutos.

Para transportes a corta distancia de mezclas de hasta 0,10m, de asentamiento, podrán emplearse equipos desprovistos de agitadores.

Las canaletas serán metálicas o recubiertas de chapas metálicas y tendrán pendientes tales que impidan la segregación del hormigón.

No se permitirá el transporte y conducción del hormigón por métodos neumáticos.

El transporte del hormigón por bombeo solo será permitido si el equipo tiene capacidad y características adecuadas y no produce vibraciones perjudiciales al hormigón recién colocado en obra.

La vena del hormigón será continua y no segregada.

Máximo Intervalo entre Mezclado y Colocación

Todo el hormigón debe quedar colocado dentro de los encofrados antes de treinta (30) minutos contados a partir del momento en que el agua se puso en contacto con el Cemento Portland.

Cuándo se empleen retardadores de fraguado, los tiempos indicados anteriormente se modificarán en función del tiempo del fraguado inicial del hormigón.

Temperaturas Extremas del Hormigón en el Momento de su Colocación

Cuando la temperatura media diaria del lugar de colocación sea de 5 grados centígrados o menor, la temperatura del hormigón inmediatamente antes de su colocación no será menor de 10 a 25 grados centígrados. En tiempo caluroso no se permitirá la colocación de hormigones cuyas temperaturas sean mayores a 32 grados centígrados

Colocación del Hormigón**Preparación y Operación Previa a la Colocación**

La colocación del hormigón se iniciará una vez verificadas las medidas, tipos y cantidad de armaduras que fueron definidas en el Proyecto, por la Fiscalización de Obra. El Contratista será el único responsable de la ejecución de las estructuras de acuerdo a los planos y demás documentos del Proyecto, así mismo son de su exclusiva responsabilidad las condiciones de seguridad de los trabajos.

Las superficies de fundación y otras que se pondrán en contacto con el hormigón, se encontrarán perfectamente consolidadas, limpias, secas, sin grasas, agentes agresivos o materiales sueltos.

No se hormigonará sobre superficies congeladas ni en contacto con agua en movimiento.

Las superficies porosas serán selladas. No se colocará hormigón bajo agua, sin autorización escrita de la Fiscalización.

Las superficies internas de los encofrados deberán estar limpias, libres de cualquier sustancia extraña.

Todo resto de los aceites o sustancias perjudiciales serán eliminados de las superficies de las armaduras y elementos metálicos que quedaran incorporados al hormigón.

Las superficies internas de los encofrados porosos se humedecerán y luego se cubrirán con sustancias que faciliten el rápido y limpio desencofrado de las estructuras. Se evitará el contacto de dicha sustancia con las armaduras.

Sobre las superficies de los encofrados no existirán acumulaciones de agua, ni de otros líquidos.

Disposiciones Generales sobre Colocación del Hormigón

El Contratista comunicará a la Fiscalización de Obra la fecha y hora de la iniciación de las tareas de hormigonado para el acompañamiento.

El hormigón será depositado lo más cerca de su posición definitiva en los encofrados.

La velocidad de su colocación será la mínima posible y el trabajo lo deberá hacer personal idóneo.

El hormigón de vigas será colocado en capas continuas de espesores máximos antes que la capa precedente alcance el tiempo de fraguado inicial.

El hormigón que haya alcanzado el tiempo de fraguado inicial, y se halle endurecido parcialmente o contaminado con sustancias extrañas, no será colocado en obra.

En ningún caso se permitirá el agregado de agua para establecer el asentamiento de hormigón.

Para los lugares de difícil colocación y compactación del hormigón o donde haya acumulación de armaduras, el hormigón contendrá 50kg más de Cemento Portland por cada metro cúbico, la mezcla tendrá exceso de arena, y el tamaño máximo de árido grueso de 19mm.

El asentamiento será de 0,12m Inmediatamente después se colocará el hormigón con las características generales especificadas para el elemento estructural.

No podrá verterse libremente el hormigón desde alturas mayores de 1,50m; para alturas mayores se usarán embudos y conductos cilíndricos ajustables. El conducto se mantendrá lleno de hormigón y el extremo inferior permanecerá sumergido en el hormigón fresco.

La colocación del hormigón sobre superficies inclinadas se iniciará en el punto más bajo de éstas.

No se realizarán operaciones de hormigonado con lluvias que puedan perjudicar la calidad del hormigón.

Mientras el hormigón de una estructura esté en estado plástico, no podrán hormigonarse otros elementos que deban ser sustentados por aquellas.

Compactación del Hormigón

Después de su colocación en los encofrados, el hormigón será compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible sin producir segregación.

La compactación se realizará por vibración mecánica de alta frecuencia.

El mínimo de vibradores y su potencia serán los necesarios para que la compactación se realice con rapidez y eficiencia.

La vibración deberá quedar terminada en un plazo mínimo de quince (15) minutos contados a partir del momento en que el hormigón se colocó en los encofrados.

Los elementos vibrantes se dejarán penetrar y se extraerán en posición vertical; deberán penetrar en la parte superior de la capa colocada anteriormente y revibrarla.

No podrá colocarse hormigón fresco sobre otro que no ha sido adecuadamente compactado.

El hormigón no podrá ser vibrado ni revibrado después de haber alcanzado el tiempo de fraguado inicial.

El vibrador será mantenido en cada lugar de inserción, solo durante el tiempo necesario para producir la compactación del hormigón.

La vibración será interrumpida tan pronto cese el desprendimiento de las grandes burbujas de aire y aparezca lechada en la superficie.

Se evitara contactos de los vibradores con el encofrado y los desplazamientos de las armaduras de su posición especificada.

Los vibradores de encofrados se usarán solo cuando el uso de la inmersión sea imposible y cuando la resistencia de los encofrados lo permita.

Si durante o después de la ejecución de las estructuras, los encofrados, cimbras o apuntalamiento sufriesen deformaciones que modifiquen las dimensiones, niveles o alineaciones de los elementos estructurales, la Fiscalización de Obra ordenará al Contratista la demolición y reconstrucción de las partes afectadas.

Protección del Hormigón

Para iniciar el hormigonado, debe encontrarse en obra todo el equipo necesario para la protección y el curado. Luego de su colocación, el hormigón será protegido contra la lluvia, calor o frío excesivo, vibraciones, sobrecargas en general, contra toda acción que tiendan a perjudicarlo.

Se evitará el contacto de las estructuras con medios agresivos durante por lo menos el periodo de colocación, protección y curado.

Curado del Hormigón

Disposiciones Generales

El curado se iniciará tan pronto como el endurecimiento de la superficie del hormigón lo permita.

Se establecerá un período de curado mínimo de siete (7) días para los hormigones de Cemento, siempre que la temperatura del aire en contacto con el hormigón se mantenga en 10 grados centígrados o más.

Para hormigones de alta resistencia inicial, el curado será de cuatro (4) días.

Durante el periodo de curado, los encofrados no impermeables y las superficies de hormigón que no estén en contacto con el encofrado se mantendrán humedecidos.

Curado por Humedecimiento

El hormigón se mantendrá permanentemente humedecido durante el periodo de curado establecido.

El agua se podrá aplicar directamente sobre la superficie del hormigón o sobre arpillera, tela de algodón, u otro material capaz de mantener la humedad.

Desencofrados, Reparaciones, Tolerancias de Orden Constructivo de Cimbras y Encofrados

Remoción de Cimbras y Encofrados

Se podrán remover las cimbras y encofrados cuando la seguridad de la estructura así lo permita, sin producir daños a la estructura, evitando todo impacto o vibraciones.

Se pondrá especial cuidado en las juntas en general, liberándolas de todo resto de encofrado que entorpezca su funcionamiento.

El Contratista y la Fiscalización de Obra fijarán el momento de retirar los encofrados y las cimbras.

Antes de la remoción, el Contratista someterá a consideración de la Fiscalización de Obra la fecha en que se iniciarán las operaciones y programas de trabajos.

Programas de Trabajos

El orden de remoción de encofrados, puntales, etc. se determinarán de modo a que en las estructuras no aparezcan esfuerzos o tensiones peligrosas.

Disposiciones Generales

Los elementos estructurales, que al removerse sus encofrados quedasen sometidos a la totalidad de su propia carga y sobrecargas del cálculo, serán tratados con precauciones especiales.

No se acumularán cargas sobre las estructuras durante el periodo constructivo o cuando han sido recién desencofradas

Las sobrecargas del cálculo solo serán aplicadas en estructuras que tengan por lo menos treinta (30) días de edad.

Los elementos de sostén se eliminarán hasta una profundidad de 0,50m por lo menos, debajo de la superficie del terreno.

Todos los restos de encofrados y escombros se eliminarán del área de ubicación de la estructura.

Plazos mínimos para desencofrado

Los plazos mínimos que deberán permanecer en sus sitios las distintas piezas de encofrados y sostén son:

- Encofrados laterales de vigas y muros	tres (3) días
- Encofrado de columnas y pilares	siete (7) días
- Encofrados de losas, pilares y vigas de hormigón visto dejando puntales de seguridad en las losas	catorce (14) días
- Remoción de todos los puntales de seguridad de losas y vigas	Veintiún (21) días

Al cumplirse estos plazos y antes del desencofrado se deberán informar previamente a La Fiscalización de Obra.

Reparación de Defectos Superficiales

Las reparaciones de los defectos superficiales se harán inmediatamente después de desencofrar la estructura, y deberán terminarse dentro de las siguientes veinticuatro (24) horas.

Las superficies reparadas tendrán las formas, dimensiones y alineaciones indicadas en los planos.

Las superficies reparadas expuestas a la vista, deberán tener el mismo aspecto que las zonas vecinas.

Defectos Superficiales

Los defectos que deberá reparar el Contratista serán:

- Defectos ocasionados por segregación del hormigón o mala compactación.
- Cavidades dejadas por pernos, bulones de encofrados.
- Roturas producidas durante el desencofrado u otras causas.

Depresiones superficiales, rebabas, protuberancias, etc., originadas por movimientos de encofrados o por defectos del mismo.

- Otros defectos provocados por diversas causas.

Otras Reparaciones

Las rebabas y protuberancias de las superficies expuestas a la vista, serán totalmente eliminadas por desgaste u otro método adecuado, sin perjudicar a la estructura.

Tolerancias

Las estructuras deberán ejecutarse respetando las posiciones, dimensiones y niveles indicados en los planos y demás documentos del Proyecto. Los elementos estructurales cuyas dimensiones serán menores que las que permiten las tolerancias establecidas, serán rechazados si los ensayos de resistencias y las pruebas de carga directas, hechas posteriormente, no presentasen resultados satisfactorios.

En este caso la estructura será reforzada o demolida y reconstruida por el Contratista.

Si las dimensiones de los elementos estructurales sean mayores a las que permiten las tolerancias, dicha estructura será rechazada, siempre que no sea posible corregirla eliminando el material en exceso.

El Contratista hará los trabajos correspondientes, sin perjudicar el aspecto y la seguridad de la estructura.

Los elementos estructurales ejecutados en lugares o posiciones equivocadas, serán rechazados si perjudican a la estructura, o si interfieren con el funcionamiento de otras.

Las superficies mal terminadas de las estructuras expuestas a la vista, serán rechazadas.

Encofrados

Los mismos tendrán las formas, dimensiones y alineaciones necesarias para moldear las estructuras, de modo a que las mismas tengan las dimensiones y formas indicadas en los planos. Su construcción será esmerada. Serán resistentes, rígidos y suficientemente estancos como para evitar pérdidas de mortero durante el hormigonado.

Para estructuras cuyas superficies quedarán expuestas a la vista, los encofrados de madera se construirán con tablas planas, fenólicas o de otros materiales aprobados por la Fiscalización de Obra.

En todos los ángulos y rincones de los encofrados se colocarán molduras o filetes triangulares de madera cepillada de 0,025m de catetos, para los casos de hormigón visto.

Cuando las medidas correctivas no fueran hechas antes de que el hormigonado alcance el tiempo de fraguado inicial, se suspenderá el hormigonado, y la estructura que resulte perjudicada por dicho motivo, será demolida por el Contratista.

HORMIGÓN DE REGULARIZACIÓN

Luego de terminada la excavación y una vez llegada a la cota de fundación se procederá a la colocación del hormigón de limpieza o regularización; que deberá ser del tipo $F_{ck}=180\text{kg/cm}^2$.

Este deberá ser de un espesor de 0,05m sobre el cual irán colocadas las armaduras de las zapatas y vigas de fundación, así como se indica en los planos.

Se utilizarán cuando sea necesario y se presente la justificación del uso a la Fiscalización de Obra. Los casos más usuales para esta obra, serían acelerar el fraguado y resistencia de Hormigón, dar plasticidad al hormigón, etc.

VARILLAS DE ACERO

Tipo

Se utilizarán únicamente varillas de acero de dureza natural de resistencia característica igual o superior a 4.200Kg/cm² ($F_y \geq 4.200 \text{ Kg/cm}^2$). El material debe además atender a los requisitos establecidos en el documento de la NP 4 001 87 - Barras lisas de acero para el hormigón armado.

Generalidades

Las armaduras utilizadas deberán ser barras corrugadas de acero de alta resistencia, las cuales presentarán homogeneidad en cuanto a sus características geométricas y no deberán tener fisuras ni estar atacadas por corrosión, no estarán descascaradas ni tendrán burbujas. Las varillas deben tener una longitud máxima de 12,00m.

Las armaduras deberán estar exentas de suciedad, barro, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña que afecte la buena y total adherencia con el hormigón.

Característica de Distinción

Todas las varillas deberán venir a la obra embaladas por diámetros, indicando claramente la marca y la característica de clasificación del acero al que pertenecen.

El peso de las barras puede tener una tolerancia del 6% con respecto al peso nominal de las mismas, el control del mismo se hará con cada lote de varillas por la Fiscalización de Obra, la cual rechazará las varillas que no llenen los requisitos de estas Especificaciones.

CARPINTERÍA METÁLICA - HERRERÍA

Generalidades

Todos los materiales empleados en la construcción de la carpintería y estructura metálica deben estar de acuerdo con la Norma ASTM A36/36M Estándar Specification for Carbon Structural Steel. Las especificaciones de materiales se encuentran en los planos del Proyecto, complementándose las mismas, con las cláusulas de la presente sección. Todos los materiales a emplear serán nuevos, de primera calidad y de perfecta conformación, dentro de las tolerancias prescritas. Sus dimensiones responderán a las indicaciones de planos. Todas las soldaduras deben estar de acuerdo a las Normas AWS D1.1 2.004 Structural Welding Code - Steel

El Contratista deberá presentar a la Fiscalización antes de iniciar el servicio, para su aprobación, los siguientes documentos:

Procedimiento de soldadura a ser utilizado.

- Calificación de los soldadores.
- Plan de inspección y ensayos.

Los procedimientos de soldaduras, calificación de soldadores, y plan de inspección de ensayo deberán estar de acuerdo a la Norma AWS D1.1 2.004 Structural Welding Code – Steel.

Alcance

En la presente sección se establecen especificaciones relativas a carpintería metálica y herrería en general, las cuales quedan a cargo y costo del Contratista, salvo expresa indicación en contrario.

El Contratista deberá presentar a la Fiscalización de Obra una muestra de cada tipo de estructura que se empleará en la obra, a los efectos de su control y verificación. Toda modificación al diseño original, deberá contar con la aprobación escrita de la Fiscalización de Obra. Deberá ejecutar los trabajos conforme a su fin, verificando resistencia y rigidez de todos los elementos. Deberá revisar, ajustando cuando confeccione los planos de taller, los detalles, sistemas de cierre, burletes, empaquetaduras y sellos, a fin de asegurar bajo su responsabilidad el buen funcionamiento y la adecuada hermeticidad de los elementos.

Todas las piezas que presenten defectos de funcionamiento, falta de escuadra, medidas incorrectas, o que no cumplan con lo especificado en los planos de detalles serán rechazadas, así como aquellas que estuvieren mal colocadas con respecto al plomo y nivel correspondientes. La corrección de estos desperfectos y los cambios necesarios serán asumidos por el Contratista a sus expensas.

Generalidades de Ejecución

Caños y perfiles: Las estructuras de caños y perfiles de acero, serán las que resulten de los planos de Proyecto.

Agujeros: En los sitios en que deban alojarse cabezas de tornillos, sobre chapa de acero, deberán perfilarse los bordes por fresado. Para ello se utilizarán exclusivamente mechas especiales de fresado, cuidando escrupulosamente el centrado y profundidad correctos del trabado.

Soldaduras: No se permitirán soldaduras autógenas, a tope, ni costura por puntos. Deben utilizarse exclusivamente soldaduras de arco eléctrico continuo, con material de aporte de calidad superior a la de la chapa utilizada. Los bordes de las chapas a soldar deberán biselarse a 45° de un sólo lado, formando soldaduras en "V". Entre ambos bordes se dejarán una luz de 1mm a fin de que penetre el material de aporte. La superficie deberá terminarse luego mediante pulido a piedra esmeril y acabado con lima.

La colocación se hará con arreglo a las medidas y a los niveles correspondientes a la estructura en obra, los que deberán ser verificados por el Contratista antes de la ejecución de las carpinterías, asumiendo toda la responsabilidad de las correcciones y/o trabajos que se debieran realizar para subsanar los inconvenientes que se presenten. Las operaciones serán dirigidas por un capataz montador especializado. Será obligación del Contratista pedir cada vez que corresponda la verificación, por la Fiscalización de Obra, de la colocación exacta de las carpinterías y de la terminación del montaje.

Pintura antióxido

Después de la inspección por parte de la Fiscalización de Obra, se dará en el taller una mano de pintura antióxido de color especificado, formando una capa protectora, homogénea y de buen aspecto. Las partes que deben quedar ocultas llevarán dos manos. Con anterioridad a la aplicación de esta pintura, se quitará todo vestigio de oxidación y se desengrasarán las estructuras con aguarrás mineral u otro disolvente.

6.4 EQUIPOS

- MAQUINARIAS, HERRAMIENTAS.

Es de responsabilidad del CONTRATISTA el suministro, carga, transporte y descarga, manipuleo, mantenimiento, guarda y protección de todos los equipos, accesorios, herramientas, dispositivos y equipos, necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, objeto de esta Especificación Técnica. La contratista debe asegurar que los vehículos utilizados para las entregas del material deberán estar con los mantenimientos al día, regulación ajustada de forma apropiada para minimizar la emisión de gases y ruidos. La ITAIPU, a su exclusivo criterio, podrá requerir comprobante de los mantenimientos. Siempre que sea posible se debe reducir la necesidad de transporte concentrando la entrega de los materiales, y evitando horarios pico de tránsito. El combustible utilizado para los vehículos debe reunir las condiciones de calidad establecidas y autorizadas por las entidades públicas competentes, de conformidad a la Resolución MIC N° 1336/2013.

6.5 INSTALACIONES

- SERVICIOS PROVISORIOS

Agua

El suministro de agua necesario para la operación, prueba, mantenimiento de las obras de construcciones y necesidades del personal y obreros, tales como el agua de beber, lavar, sanitarios, limpieza general, etc., deberá suministrarse y mantenerse a costo del Contratista. Este hará todos los arreglos necesarios para mantener el suministro de agua de forma provisoria para la obra.

Los lugares adecuados para la toma de energía y agua serán aprobados por la Fiscalización de Obra.

Electricidad

El Contratista dispondrá, instalará, operará, mantendrá, y después desmontará el suministro de electricidad provisoria y con suficiente cargo como para permitir la construcción, calefacción, luz y circulación de aire de las oficinas, depósitos, obradores o cualquier otro edificio provisorio construido. El Contratista suministrará la luz necesaria para realizar correctamente y de forma segura todas las obras en espacios cerrados o en condiciones peligrosas y proporcionar seguridad para la noche.

Saneamiento

El Contratista ofrecerá en cada frente de trabajo suficientes baños para uso del personal obrero de acuerdo a las instrucciones de la Fiscalización. Deberán tener suficiente privacidad y mantenerse limpios y en buen estado sanitario en todo momento. Debe ser evitado el uso y la emisión de sustancias nocivas para la salud humana y el medio ambiente durante la ejecución del servicio. El contratista deberá utilizar productos biodegradables para la limpieza de equipos.

Basura y desechos

El contratista suministrará un servicio de limpieza y eliminación de la basura, desechos, residuos de construcción, etc., del lugar y de todo otro lugar de trabajo provisorio. El Contratista hará los arreglos para transportar a los basureros y rellenos sanitarios toda la basura y desechos del lugar.

Dentro de los 3 (tres) meses de suscripto el contrato, el proveedor debe presentar un plan de gestión de residuos alineado al Plan de Gestión de Residuos Sólidos de Itaipú una, el que será entregado por el Gestor de Contrato, vez que éste entre en vigencia, que prevengan la reducción, reutilización y reciclaje de materiales. Este plan debe considerar el máximo reaprovechamiento posible para otros fines aplicables. El plan debe asegurar el cumplimiento de la legislación pertinente, en especial en cuanto a residuos sólidos de la construcción. En el caso de los residuos sólidos que según el plan deben ser separados y enviados para unidades de reciclaje, debe prever que estas atiendan también la legislación vigente.

Sanidad

Durante el progreso de las obras, el Contratista suministrará y mantendrá materiales para primeros auxilios en lugares de fácil acceso donde se realicen las obras.