REPÚBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

LLAMADO MOPC N° 55 / 2013

AD REFERENDUM A LA REPROGRAMACION PRESUPUESTARIA

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE FIRMAS CONSTRUCTORAS PARA LA EJECUCION DE LA OBRA DE PAVIMENTACION DEL TRAMO: LOMA PLATA - FILADELFIA

ANEXO
ESPECIFICACIONES TECNICAS

AÑO 2013

ASUNCIÓN, PARAGUAY

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCION

SECCIÓN 201	Desbosque, Desbroce, Despeje y Limpieza	Pág. 3
SECCIÓN 202	Remoción de Estructuras Existentes	Pág. 7
SECCIÓN 202.A	Traslado de Líneas y Columnas del Servicio Público (ANDE y COPACO)	Pág. 10
SECCIÓN 203	Excavación no clasificada	Pág. 12
SECCIÓN 203.A	Excavación de bolsones	Pág.18
SECCIÓN 203.B	Excavación de zanjas de drenaje	Pág.21
SECCIÓN 203.C	Terraplenes	Pág.24
SECCIÓN 302.B	Subrasante Mejorada con CBR≥15%	Pág.34
SECCIÓN 304	Subbase de Suelo Mejorado con cemento al 3%	Pág.42
SECCIÓN 305	Base Granular Estabilizada	Pág.46
SECCIÓN 314	Tratamiento Superficial Doble en banquina	Pág.57
SECCIÓN 316	Carpeta Asfáltica e = 5 cm	Pág.70
SECCIÓN 318	Imprimación Asfáltica	Pág.82
SECCIÓN 601	Hormigón estructural	Pág.91
SECCIÓN 602	Acero para armaduras de refuerzo	Pág.120
SECCIÓN 603.B	Alcantarillas Celulares de Hormigón Armado	Pág.123

SECCIÓN 607.A	Traslado de Alambrado	Pág.132
SECCIÓN 607.B	Construcción de Alambrado	Pág.134
SECCIÓN 622.B	Cordón de Hormigón Simple	Pág. 137
SECCIÓN 622.C	Canal de Hormigón Armado fck = 18 Mpa	Pág.141
SECCIÓN 623.B	Señalización Vertical	Pág.143
SECCIÓN 623.C	Pórticos para Señalización	Pág.148
SECCIÓN 624.C	Iluminación en Intersecciones	Pág.152
SECCIÓN 624.D	Iluminación Zona Urbana	Pág.155
SECCIÓN 626	Protección Forestal en Áreas de Prestamos	Pág.158
SECCIÓN 629	Empastado de Taludes	Pág.160
SECCIÓN 633	Señalización Horizontal	Pág.162
SECCIÓN 630	Caseta de Resguardo Peatonal	Pág.166
SECCIÓN 634.A	Tachones (20 cm x 15 cm x 11 cm)	Pág.168
SECCIÓN 638	Movilización	Pág.174

SECCIÓN 201

DESBOSQUE, DESBROCE, DESPEJE Y LIMPIEZA

201.01. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá, en el desbosque, tala, desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación y desechos de las banquinas, taludes y áreas adyacentes hasta una distancia mínima de 1,5 metros más allá del borde externo del contratalud de las cunetas de desagüe, y/o del pie de los taludes del terraplén, o de la parte superior de los taludes de corte, o según la orden de la Fiscalización. Incluye la remoción de tierra con materia orgánica o barrosa que sea necesaria, dentro de esa área. Cuando tales trabajos se deban efectuar en áreas de trazas nuevas en terreno virgen, el desbosque y desbroce se extenderá hasta un máximo de 25 m. a ambos lados del eje de la nueva traza, salvo los árboles y/u objetos que se determine a criterio de la Fiscalización deban permanecer. En el caso que estos trabajos se deban efectuar en áreas en que la traza del proyecto atraviesa áreas urbanas, los mismos se reducirán exclusivamente en el ancho de la franja de dominio existente, salvo que la Fiscalización autorice ampliaciones de dicha franja.

Se considera también en esta Sección los trabajos de limpieza, desmalezamiento y despeje en zonas de esteros y/o planicies de inundación de Ríos y Arroyos.

Los trabajos de desbosque, desbroce y despeje deberán ser completados en una extensión compatible con, y antes de dar comienzo a, los trabajos subsecuentes; incluso los trabajos de topografía indicados en las Disposiciones Generales y Especiales.

201.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

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

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

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

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

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en el punto 03 de esta Sección, previa autorización de la Fiscalización.

201.03. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCION. GENERALIDADES:

201.03.1. Desbosque y Destronque:

El desbosque y destronque consistirá en remover del área establecida todos los árboles, arbustos, matorrales o cualquier otra vegetación, incluyendo la extracción de troncos, cepas y raíces, así como la eliminación de todos los materiales provenientes de dichas operaciones.

En áreas fuera de los límites del camino, los troncos podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraerlos.

El material resultante de la limpieza del terreno que no deba ser acopiado conforme a lo indicado más adelante será retirado hasta el límite de la limpieza y quemado sin causar daño a los árboles circundantes, y evitando que el fuego se propague a las propiedades linderas.

Si fuere necesario, el Contratista los apilará en sitios aprobados por la Fiscalización donde no obstaculicen la marcha de la obra, ni perjudiquen a terceros, o podrán ser retirados de la franja de dominio deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los límites de visibilidad desde éste.

Con excepción de las secciones en corte, todos los pozos y cavidades dejados por los troncos removidos y otros obstáculos que fueren removidos, serán rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente.

201.03.2. Desbroce y Despeje:

Se efectuará el desbroce y despeje en el ancho de la franja de dominio, del camino, señalados en los planos o de acuerdo a las instrucciones de la Fiscalización, donde el desmonte o el terraplén deban ser construidos, ensanchado, rebajado o elevado.

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

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

La capa superior de suelo deberá ser excavada a la profundidad indicada con anticipación al inicio de las excavaciones normales o del trabajo de terraplenado en el lugar. Los trabajos de desbosque, destronque, desbroce y despeje deberán tener como máximo 1 Km. (un kilómetro) de avance con relación a los trabajos de movimiento de suelos.

201.04. EQUIPO:

En estos trabajos serán utilizados equipos adecuados complementados con el empleo de trabajos manuales y ocasionalmente de explosivos. El equipo estará dimensionado en función de la densidad y el tipo de vegetación local.

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

201.05. METODO DE MEDICION:

La medición del trabajo por el cual se pagará este ítem se hará por Hectáreas.

201.06. FORMA DE PAGO:

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago **Nº 201 "Desbosque, Desbroce, Despeje y Limpieza"**

Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, incluso la quema, almacenaje para uso futuro o esparcido adecuado de los materiales, mano de obra, equipo, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

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

SECCIÓN 202

REMOCION DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

202.01. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, y en disponer satisfactoriamente los materiales resultantes de la demolición de todas las estructuras, tales como cercas, alambrados, puentes, alcantarillas y cualesquiera otras obstrucciones, que no estén señaladas o que no estén indicadas para permanecer en su lugar; excepto las obstrucciones que deben ser removidas disponiendo de ellas de acuerdo con otros ítems del Contrato.

Comprende también el despeje del terreno de toda construcción existente dentro de los límites de la franja de dominio.

También incluirá la recuperación, traslado y acopio, en lugares designados previamente o indicados por la Fiscalización, de los materiales provenientes de la remoción y despeje, salvo que de otra manera se especifique y también incluirá el relleno de las zanjas, hoyos o pozos resultantes.

Deberá el contratista informarse en el terreno sobre las cantidades de servicios a ejecutar, teniendo en cuenta que las cantidades previstas son solamente estimativas, en consecuencia toda diferencia en más o en menos no dará derecho al Contratista de reclamación alguna.

202.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

- Deberá tener toda la precaución razonable para evitar la contaminación de cursos de aguas con poluentes o contaminantes (combustibles, lubricantes, asfaltos, etc.)

- Los materiales provenientes de la ejecución de este ítem y que deban ser

retirados de la Obra, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la Fiscalización.

- La remoción de éstas estructuras se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de agua.

202.03. REQUISITOS PARA LA REMOCION. GENERALIDADES

Los puentes, alcantarillas y otras estructuras para el drenaje que estén en servicio, serán conservados de acuerdo, a lo especificado en las Disposiciones Generales y Especiales, y no deberán ser removidos hasta que se hayan tomado las previsiones necesarias para mantener la continuidad del tránsito.
El Contratista efectuará el trabajo de desmantelamiento y/o demolición con el mayor cuidado posible, evitando destrucciones o maltratos innecesarios.

Si se debiera recurrir a operaciones que pudieran dañar una construcción nueva, todas esas operaciones deberán ser realizadas con anterioridad al comienzo de la nueva obra, a no ser que la Fiscalización disponga de otra forma.

Todo material indicado como recuperable, será desarmado en Secciones, partes o piezas y podrá ser utilizado por el Contratista en obras auxiliares, siempre que no tenga otro destino previsto en estas Especificaciones.

Al fin de la obra, todos los materiales recuperados que aún tengan valor a juicio de la Fiscalización, serán de propiedad del M.O.P.C. y su almacenaje en lugares indicados por la Fiscalización estará a cargo del Contratista sin costo adicional alguno.

202.04. RELLENO POSTERIOR

A no ser que el vano dejado por la estructura removida esté en lugar de la nueva estructura proyectada, dicho vano será rellenado previa limpieza, en un todo de acuerdo a lo especificado en otras Secciones de estas Especificaciones Técnicas, o como lo indique la Fiscalización.

202.05. METODO DE MEDICION

No se llevarán a cabo tareas de medición para este ítem serán de forma **global.**

202.06. FORMA DE PAGO

Este trabajo se pagará después de la conclusión de los trabajos, en forma global bajo el **ítem de pago Nº 202 "Remoción de Estructuras Existentes"**. Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

SECCIÓN 202.A

TRASLADO LINEAS Y COLUMNAS DEL SERVICIO PUBLICO (ANDE Y COPACO)

202.A.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem abarcará los trabajos necesarios para trasladar líneas de transmisión de electricidad de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) destinados al transporte de energía eléctrica, tanto de media como de baja tensión, actualmente ubicados en la franja de dominio, sobre las veredas de los vecinos frentistas, y en las zonas indicadas en los planos.

Este ítem corresponderá al traslado de las líneas de postes telefónicos de la empresa estatal COPACO, indicadas en los planos.

202.A.2. MATERIALES

Para el traslado de los postes de la ANDE, se contempla una reposición del 50 % de los mismos, sean metálicos o de hormigón. Los elementos metálicos tanto de sujeción como de transporte de energía serán reutilizados, estimándose una reposición del orden del 20 %. El relleno de las excavaciones para soporte de los postes será hecho con hormigón, de acuerdo a las especificaciones de la ANDE.

Para el traslado de los postes telefónicos, se utilizarán nuevamente los mismos, así como también los cables, elementos de sujeción y demás implementos específicos. El contratista deberá incluir en su precio una reposición del 20 % de materiales, tanto en postes como cables. El relleno de las excavaciones será hecho con suelo del lugar, compactado por métodos mecánicos o manuales.

202.A.3. EJECUCIÓN

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno se seguirán las indicaciones de los ítems correspondientes de estas especificaciones y a las instrucciones particulares de la ANDE. Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión de los postes, el Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones y procedimientos pertinentes de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE).

Para dar por completado el ítem, previo a la aprobación de la Fiscalización, el Contratista deberá presentar la aprobación pertinente de los trabajos por parte de ANDE.

Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión de los postes telefónicos, el Contratista deberá obtener por su cuenta, las autorizaciones y procedimientos pertinentes de la Compañía Paraguaya de Comunicaciones (COPACO).

Para dar por completado el ítem, previo a la aprobación de la Fiscalización, el Contratista deberá presentar la aprobación pertinente de los trabajos, por parte de COPACO.

202.A.4. MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para el traslado de postes de ANDE y COPACO será por **unidad** de estructuras a trasladar, en un todo de acuerdo a estas especificaciones y a lo indicado en su oportunidad por la ANDE y COPACO. No se medirán aparte los materiales de reposición utilizados dentro de los valores estimados en esta especificación, considerándoselos incluidos en el ítem.

No recibirán pago por separado todos los trámites necesarios para la obtención por parte de ANDE y COPACO de los sistemas de trabajo, y la aprobación final de los mismos.

202.A.5. FORMA DE PAGO

Estos trabajos se pagarán, medidos como se indicó en la sección anterior, al precio indicado en el contrato para el **ítem de pago Nº 202.A "Traslado de estructuras del servicio publico".**Estos precios serán compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el ítem. También será compensación total por los servicios de conseguir las especificaciones, supervisión, y la aprobación final de los trabajos por parte de la ANDE y COPACO.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los deshechos provenientes de los trabajos abarcados por este ítem.

SECCIÓN 203

EXCAVACION NO CLASIFICADA

203.01. DESCRIPCION

Este trabajo comprende; la excavación en cortes y terraplenes existentes, cuyo material no cumple con los requisitos exigidos en la Sección 203 C "Terraplenes".

Además, comprende todo material ordenado a excavar después de realizada la limpieza según la Sección 201, utilizándose equipos y procedimientos corrientes de excavación, y que luego no se utilizan en la construcción de terraplenes y/u otros servicios.

En toda excavación considerada "no clasificada", no se llevará en cuenta la naturaleza del material excavado, ni el tipo de equipo utilizado, excepto la excavación de bolsones que será pagada según el ítem 203A correspondiente a "Excavación de Bolsones".

203. 02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

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

- En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de

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

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

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

  a) Sin un plan de desagüe basado en levantamientos topográficos a una escala adecuada,

  b) En las proximidades de poblados o asentimientos

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 203.03, 203.04, 203.05 y 203.06, de esta Sección.

203.03. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCION, LIMPIEZA Y DESPEJE DE PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS. CAMINOS DE SERVICIO

Antes de iniciar la excavación de préstamos y/o yacimientos, el Contratista procederá a realizar el desbosque y/o desbroce de la superficie a ser excavada conforme a lo indicado en la Sección 201 de estas Especificaciones. También deberán estar terminados los trabajos de remoción y retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan de alguna manera (Sección 202.A).

El suelo orgánico y el pasto proveniente del despeje serán apilados separadamente para su eventual uso como revestimiento de suelo vegetal de los taludes.

La excavación de cortes, en los trechos identificados como tales en los planos, consistirá en la excavación del terreno natural hasta la cota de la subrasante indicada en el proyecto. El espesor de 60 (sesenta) centímetros abajo de la subrasante, deberá estar libre de troncos y raíces.

En el caso que se tenga un material con expansión mayor a 1% (uno por ciento) y baja capacidad de soporte o de suelos orgánicos, la excavación del corte se practicará hasta 0,60 m por debajo de la cota de subrasante o según indique la Fiscalización.

Cuando fuera verificada la existencia de roca al nivel de la subrasante proyectada, se removerá el material hasta una profundidad de 0,40 m, por debajo de dicha cota, procediéndose luego a completar esa camada con materiales seleccionados o drenantes.

Los taludes de los cortes deberán ser formados con la inclinación indicada en los planos. No será permitida la existencia de bloques de piedra en los taludes que puedan constituir un peligro a la seguridad del tránsito.

El Contratista construirá, explotará y conservará los caminos de servicio y las estructuras de drenaje necesarias, así como los cerramientos necesarios para aislar la propiedad privada, con el mínimo de interferencia con las actividades de los propietarios afectados.

No se harán pagos especiales por todos los trabajos de desbosque, limpieza, despeje y destape de préstamos, yacimientos y canteras así como de construcción y conservación de caminos de servicio. La erogación que demanden los trabajos más arriba indicados, deberá ser incluida en el precio de los varios ítems de pago, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

203. 04. UTILIZACION DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Todo material conveniente, a juicio de la Fiscalización, que se obtenga de la excavación de trechos en corte del camino o de la excavación de cunetas laterales, será considerado como material de préstamo y utilizado, si fuere ordenado, en la construcción de los terraplenes y pagado bajo el ítem de pago de Terraplenes. Se exceptúan las piedras de tamaño mayor a dos tercios del espesor de la capa compactada, las que pueden emplearse en el pié del talud de terraplenes altos a manera de contención.

Todo el material conveniente que provenga del destape de yacimientos, si lo ordena la Fiscalización, será empleado en lo posible en la formación de los terraplenes.

203.05. EXCAVACION DE PRÉSTAMOS Y YACIMIENTOS

La excavación de préstamos se destina a proveer y/o complementar el volumen necesario para la formación de los terraplenes.

Siempre que sea posible, los fosos de préstamos o yacimiento deberán ser de forma regular, sus taludes no deberán ser más pronunciados que 2:1 (dos horizontal: uno vertical) a fin de evitar accidentes y 1.50 m (un metro y medio) de profundidad como máximo. Una vez terminado el uso de un préstamo o yacimiento deberán conformarse sus aristas superiores y los terrenos aledaños serán emparejados, esparciendo todo montículo o acopio sobrante.

En los trechos de curvas horizontales coincidiendo con un corte, los préstamos deberán ubicarse preferentemente en el lado interno de éstas.

Entre el borde externo de las cajas de préstamos (sectores de corte) y el límite de la franja de dominio deberán mantenerse sin explotación una franja de 2 (dos) metros de ancho mínimo a fin de permitir la construcción de alambrados.

Cuando los fosos de préstamos y yacimientos (ubicados fuera de la franja) estén próximos a cercas deberán quedar por lo menos a 5 (cinco) metros de las mencionadas cercas.

En todos los casos deberá tomarse la debida precaución para evitar la acumulación de aguas superficiales en las cajas de préstamos mediante un eficaz drenaje.

El Contratista será responsable de la construcción y mantenimiento de los alambrados y portones dentro de la propiedad privada, que delimitan la zona de préstamo o yacimiento y el camino de servicio. Estos trabajos no serán pagados siendo obligaciones subsidiarias amparadas por los precios contractuales de la oferta.

203.06. EXCAVACION DE CUNETAS LATERALES

Las cunetas se ajustarán a la pendiente, nivel y formas de la sección transversal requeridas, sin que sobresalgan raíces, tocones, rocas o material similar. El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de hojas, palos y otro despojos arrastrado, todas las cunetas excavadas por él hasta la aceptación final de la Obra.

Las cunetas de surcos se formarán abriendo con cuchilla o máquina zanjadora un surco continuo a lo largo de la línea estaqueada, según indique la Fiscalización. En caso de ser aceptable para ésta, podrán emplearse otros métodos distintos. Las cunetas serán limpiadas por medio de pala de mano, o mediante otra forma adecuada, arrojando y esparciendo prolijamente todo el material suelto hacia el lado del declive a un metro del borde de la cuneta de manera que la cuneta terminada quede conforme indiquen los planos y/u órdenes de la Fiscalización. Las pendientes hidráulicas deberán estar en condiciones satisfactorias para proporcionar drenaje sin derrame.

203.07. METODO DE MEDICION

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

- Materiales sobrantes de excavaciones en cortes, no utilizados en la construcción de terraplenes y rellenos, y no pagados bajo ningún Ítem de Pago.

- Excavación de cunetas laterales, cuyo material sobrante no sea utilizado en la construcción de terraplenes y rellenos, si están comprendidas dentro de las áreas de limpieza, excluidos los volúmenes de destape.

- Todo material ordenado a excavar después de efectuada la limpieza según la Sección 201, no considerado como bolsón y para el cual se han utilizado equipos y procedimientos corrientes de excavación.

- Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquinas, revestimientos de taludes o de cualquier otro Ítem, no se medirá el volumen de la misma. Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo ordenado por la Fiscalización, no se medirán ni recibirán pago alguno.

- Todo material inadecuado debajo de la subrasante en corte, ordenado su remoción por la Fiscalización y excavado por procedimientos corrientes.

203.08. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas, conforme al Método de Medición descripto mas arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago **Nº 203 "Excavación no Clasificada"**. Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, retiro del lugar del material excavado incluyendo su transporte, supervisión imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado este ítem.

SECCIÓN 203.A

EXCAVACION DE BOLSONES

203A.01. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria cuando en la construcción de terraplenes nuevos, y/o en el alteo de los existentes, se requiera la remoción y sustitución de todo material que a juicio de la Fiscalización, no sea apto como terreno de fundación o como asiento de terraplén.

La excavación de bolsones comprende la remoción de suelos inestables o anegadizos, localizados en forma de bolsas o zonas de esteros, o cualquier otro similar, que por su naturaleza implique la utilización de equipos y métodos no convencionales.

Se consideran suelos no aptos aquellos que contienen materia orgánica o que poseen límite líquido superior a 50.

Todo el trabajo deberá ejecutarse de acuerdo con las presentes Especificaciones y/o Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

203A.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

- Los materiales provenientes de la excavación de bolsones deberán ser depositados y esparcidos en zonas aprobadas por la Fiscalización que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas, de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. El nivel medio del agua será considerada como elevación de la cima de los cursos de agua.

- En caso de que el Contratista para la ejecución de este Ítem, deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.

- Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los

puntos 203A.03, 203A.04, 203A.05, y 203A.06 de esta Sección.

203A.03. EQUIPO

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieren y sean convenientes, tales como retro-excavadoras, dragalinas, y cualquier otro equipo complementario.

203A.04. MEDICIONES PREVIAS

Previo a todo trabajo de esta sección, el Contratista avisará a la Fiscalización con antelación, la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente, así como otras mediciones, en presencia de la Fiscalización.

Luego de efectuada la excavación y antes de proceder a su relleno, se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes, con el fin de determinar el volumen, medido en el sitio, del material excavado según esta Sección y sujeto a pago.

203A.05. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCION

Antes de la construcción de terraplenes nuevos, o alteo de los existentes el Contratista deberá detectar la presencia de áreas blandas o inestables que indiquen la existencia de materiales ineptos, saturados o no, para el asiento del terraplén. A los efectos de la delimitación de dichas áreas, el Contratista podrá emplear equipos y/o procedimientos que, a juicio de la Fiscalización sean apropiados.

En los casos de verificarse la presencia de dichos bolsones, se deberá proceder a su excavación y remoción, hasta las medidas y profundidades que apruebe la Fiscalización, de acuerdo a lo especificado en esta Sección.

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas, en capas de espesor compactado máximo de 0,15 m, hasta alcanzar la humedad y densidad requeridas, en un todo de acuerdo a lo especificado en el Artículo 203C.07 ítems b y c de la Sección 203C (Terraplenes).

203A.06. OBLIGACIONES SUBSIDIARIAS

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem no será empleado en la construcción de terraplenes. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante todo el material excavado o, si esto no fuera posible, trasladar a otros lugares aprobados por la Fiscalización, sin costo adicional alguno.

203A.07. METODO DE MEDICION

El volumen excavado de bolsones de suelos inestables a ser pagado, será en cada caso el número de **metros cúbicos**, en su posición originaria, y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas por la distancia entre ellas medidas en el eje del bolsón. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

La suma de los volúmenes parciales así calculados será el volumen de excavación medido. El volumen de material para relleno de bolsones, aceptablemente colocado y compactado, será igual al número de metros cúbicos de excavación de bolsones, medido como se indicó más arriba.

203A.08. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto mas arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago **No. 203.A "Excavación de Bolsones".**

Este precio y pago constituirán compensaciones completas por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, transportes, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

El volumen de material para relleno de bolsones, determinado de acuerdo al método de medición descripto más arriba, será pagado al precio de Contrato por unidad de medida según se indica en el ítem de Pago No 203C "Terraplén".

No se admitirá ningún reajuste del precio por clasificación de excavación o material, sea cual fuere la calidad y el estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

SECCIÓN 203.B

EXCAVACION DE ZANJAS DE DRENAJE

203B.01. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la construcción de zanjas laterales en zonas anegadizas, canales o zanjas de desagüe nuevas o el ensanchamiento o rectificación de zanjas existentes, aguas arriba y/o aguas abajo de las bocas de entrada de los puentes y alcantarillas, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones, los Planos y las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización. Comprenderá también la excavación de zanjas laterales al cauce para la desviación de él y la excavación de promontorios permanentes en el espacio libre debajo de los puentes y alcantarillas.

203B.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

- Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

- En caso de que el Contratista para la ejecución de este ítem, deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.

- Los materiales provenientes de este ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio del agua será considerada como elevación de la cima de los cursos de agua.

- Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 203B.03, 203B.04, 203B.05, y 203B.06 de esta Sección.

203B.03. EQUIPO

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, incluso bombas de desagotamiento, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

203B.04. MEDICIONES PREVIAS

Previo a todo trabajo de esta sección, el Contratista comunicará a la Fiscalización con antelación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones, en presencia de la Fiscalización. Luego de terminada la excavación se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes con el fin de computar el volumen, medido en el sitio del material excavado.

203B.05. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCION

Las zanjas de drenaje serán cortadas cuidadosamente, ajustándose al declive, nivel y forma de la sección transversal requerida por los Planos o en las Órdenes de Trabajo de la Fiscalización. Todo lugar excavado por debajo de los niveles especificados, será rellenado y compactado con material adecuado hasta los niveles requeridos, por cuenta del Contratista.

203B.06. OBLIGACIONES SUBSIDIARIAS

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en esta Sección no será empleado en la construcción de terraplenes a menos que la Fiscalización establezca lo contrario. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante o a trasladarlo a otros lugares, aprobados por la Fiscalización, cuando no lo fuere posible, todo material excavado sobrante, sin costo adicional alguno. La limpieza de área (destronque y desbroce), remoción de agua de inundación o freáticas, por drenaje o por bombeo así como la excavación de cualquier tipo de obstáculo o de materiales diferentes de la tierra común, serán también consideradas como obligaciones subsidiarias amparada por el precio de Contrato correspondiente al ítem de Pago 203.B (Excavación de Zanjas de Drenaje).

El Contratista deberá mantener y conservar abierta y libres de derrumbes, vegetación, palos y otros desechos arrastrados, todas las zanjas excavadas hasta la recepción de las obras.

203B.07. METODO DE MEDICION

El volumen excavado de zanjas de drenaje no utilizado en otros servicios será pagado, en **metros cúbicos** medido en su posición originaria y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo a las mediciones indicadas en 203.04, por la distancia entre ellas medidas en el eje de la zanja. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. Se pagará como máximo el volumen resultante según medidas ordenadas por la Fiscalización.
Cuando el material sobrante de una determinada excavación, se utilice en la formación de terraplenes, banquinas u otros, no se medirá el volumen ni tampoco se efectuará pago por el mismo.

203B.08. FORMA DE PAGO

Las cantidades, determinadas conforme al método de medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago **Nº 203.B Excavación de Zanjas de Drenaje**. Este precio y pago constituirá compensaciones completas por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, transporte, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a, dar por completado el ítem.
No se admitirá ningún reajuste del precio por clasificación de excavación sea cual fuere la calidad y estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

SECCIÓN 203.C

TERRAPLEN

203C.01. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la provisión, excavación, carga y transporte; colocación y compactación de los suelos provenientes de los cortes y de los préstamos fijados en la documentación del proyecto y de otras excavaciones que ordene la Fiscalización, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta la cota de subrasante, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio.

Se incluyen en esta sección, las bermas de protección (o bermas de estabilidad) de pie de taludes, en lugares en que la altura del terraplén, hasta la cota de sub-rasante, sea muy elevada y el suelo de asiento de dicho terraplén presente condiciones “pobres” o de baja calidad, como ser; terrenos pantanosos, bañados y planicies de inundación en las áreas de influencia de los principales cursos de agua, debiéndose también prever el hundimiento que sufrirá la masa del terraplén por efecto de la inestabilidad de estos suelos. Estas bermas tienen como fin, servir de contención a posibles desplazamientos horizontales por la altura que presentan los terraplenes.

203C.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

- Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier tramo de terraplén, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los planos y/u Ordenes de Servicio, dentro de las tolerancias más adelante indicadas.

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

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

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 203.C.03, 203.C.04 y 203.C.05 de esta Sección.

203C.03. MATERIALES

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

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

- No se colocará en los terraplenes material excavado de las secciones del camino que, a juicio de le Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.

- No se admitirán en las capas superiores del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con CBR menor al 10 % y con expansión mayor a 1%, ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta capa será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de los cortes y/o préstamos.

- No se colocará en las capas superiores de 0,30 m de terraplén nuevo, o del ensanche de terraplenes existentes, material limoso, o predominante limoso.

- En todos los casos, el material a ser usado para el resto del cuerpo de los terraplenes, deberá tener un CBR igual o mayor a 7%, o el CBR indicado en los Planos y Notas de Servicio y/u Ordenes de Trabajo.

203C.04. EQUIPOS

No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos, o ensanches de los existentes, en zonas sujetas a inundaciones prolongadas, con material que por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente con poca cohesión, permeable y fácilmente erosionable.

Para la construcción de terraplenes se llevará en consideración la utilización racional de equipos apropiados, que cumplan con las necesidades locales y tengan la producción necesaria para cumplir con los plazos de construcción. Se podrán utilizar tractores de lámina, traillas, mototraillas, palas cargadoras, camiones volquetes, tractores con rastras, motoniveladoras, compactadores estáticos o vibratorios, lisos o pata de cabra, compactadores neumáticos, y camiones regadores.

El Contratista empleará el número suficiente de equipo, apropiado para las operaciones de esparcido, homogeneización y compactación del material aprobado para la ejecución de terraplenes, a fin de obtener capas parejas 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, alojamientos y empujes adversos.

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

203C.05. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCION

a. Limpieza preliminar.

Antes de proceder a la colocación del material para terraplenes en cualquier área de trabajo, se debe concluir todo el trabajo de limpieza de acuerdo a lo especificado en la sección 201.

La limpieza del terreno puede ser dispensada en caso de terraplenes con altura superior a 2,0 m, a partir de la cota de la rasante del terraplén, y siempre que la camada de suelo vegetal no presente espesor superior a 0,3 m.

b. Preparación del asiento del terraplén.

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que a juicio de la Fiscalización sea considerado inadecuado como asiento de fundación y/o camada de terraplén.

Cuando esta excavación se ejecute utilizando equipos y procedimientos corrientes, en profundidades mayores a 0.20m., estas serán consideradas y pagadas como Excavación no Clasificada.

Cuando las características del suelo, profundidad de excavación, utilización de equipos y sistema operativo sean las previstas en la Sección 203A, las excavaciones en profundidades mayores a 0.20m. serán consideradas y pagadas como Excavación de Bolsones. Previa a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pago con presencia de la Fiscalización.

En los trechos en cortes que presenten áreas de material inadecuado, también serán removidos, si así lo indica la Fiscalización, con las interpretaciones arriba mencionadas para la clasificación del tipo de excavación.

Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en esta sección. Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el Ítem de pago 203.C "Terraplén".

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente, y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente y si fuera necesario humedecida o aireada a fin de obtener una buena ligazón entre material viejo y nuevo. En los asientos de terraplenes nuevos, excepto las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores.

Los terraplenes existentes constituidos de materiales de calidad aceptable, que requieren un alteo a 0,30 m, y los trechos en corte con material de calidad

aceptable, a nivel de la parte inferior del refuerzo de la subrasante, deberán ser escarificados si así lo indica la Fiscalización, en un espesor de 0,30 m, desmenuzado el material, aflojado, humedecido o aireado según sea necesario y compactado hasta la densidad requerida.

Si el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo pero no se hará pago adicional para ello. No recibirá, en ningún caso, pago directo el trabajo de compactación de suelos del lugar, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del Ítem 203.C (Terraplenes).

c. Preparación del asiento en los taludes existentes.

En los ensanches de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 2:1 (dos horizontal: 1 vertical) deberá ser cortado en escalones, distanciados verticalmente a no más de 0,30m a medida que el ensanche se vaya elevando por capas horizontales sucesivas.

La superficie horizontal del área cortada, así como el material cortado y el material agregado, serán compactados a la densidad requerida.

Para prevenir la tendencia al desplazamiento de los macizos de ensanche de terraplenes, se procederá a arar surcos de una profundidad de 0,30m en el área de asiento comprendida entre el pie del talud del terraplén existente y el pie del talud del ensanche proyectado.

d. Colocación del material.

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,30 m de espesor suelto, y no deberán exceder espesores tales que después de compactados sobrepasen los 0,20 m. Aquel espesor máximo será reducido a lo que se estipula específicamente para ubicaciones especiales. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, incluyendo bermas si las hubiera, excepto en casos de alteos donde se deba trabajar en medio ancho de la plataforma para mantener el tránsito.

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

Los trabajos, materiales así corno cualesquiera otros gastos en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios e incluidos en el trabajo descripto en esta sección y amparados por el precio unitario contractual respectivo.

No se harán pagos especiales por todos los trabajos de desbosque, limpieza, despeje y destape de préstamos, yacimientos y canteras así como de construcción y conservación de caminos de acarreo. La erogación que demanden los trabajos más arriba indicados, deberá ser incluida en el precio de los varios Ítem de pago, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

203C.06. COMPACTACION

a. Proceso Constructivo.

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas horizontales en todo lo ancho de la sección y en longitudes que estén en función del equipo dimensionado de acuerdo a lo especificado en el Ítem 203.C.04 - Equipos, haciendo factible los procesos de homogeneización, riego, secado, perfilado y compactación.

Cada capa de material suelto será regada o aireada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de humedecido será homogeneizado por medio de moto niveladoras, 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 la homogeneización.

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

b. Compactación de áreas junto a estructuras.

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierras a distancias menores de 1,20 m de puentes o alcantarillas.

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor suelto no mayor que 0,15m y compactados hasta obtener la densidad requerida por medio del empleo de apisonadores mecánicos operados manualmente.

Los taludes existentes o dejados en el terraplén en construcción deberán ser cortados en escalones con superficies horizontales y verticales a fin de evitar el efecto de cuña sobre las estructuras del relleno.

203C.07. CONTROL GEOMETRICO Y TECNOLOGICO

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

a. Dimensiones:

1. El ancho compactado de la plataforma no excederá en 5 cm. en más respecto a la sección transversal tipo. En menos no se tolerará diferencia. El sobreancho para permitir la compactación de la sección transversal tipo será hasta 30 cm. a cada lado.

2. 2 cm, para las cotas de la plataforma, dadas por las estacas de nivelación final, no aceptándose cotas superiores a las indicadas

3. Hasta 30 cm en más de la distancia del pié de talud, que a la vez no será motivo de presentar salientes o depresiones individuales que superen lo especificado. En menos no se tolerará diferencia.

b. Humedad de compactación:

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

La Fiscalización 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.

c. Densidad:

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa la Fiscalización hará verificaciones de la densidad seca del material, en el espesor total de la capa, cada 75 m, alternando dichas determinaciones en el centro y en los bordes. Estas verificaciones se harán de acuerdo al método de ensayo indicado en las Disposiciones Generales y Especiales u otros aprobados por la Fiscalización.

La determinación de la densidad se hará antes de transcurridos 4 días después de finalizar la operación de compactación.

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

En ningún caso se aceptarán capas compactadas en trechos en los que se determinen una o más densidades secas menores a 95% o mayores a 105% de la densidad exigida.

d. Tramo de prueba:

Al iniciar la compactación de áreas de terraplén, cada vez que se emplee un determinado tipo diferente de suelo, el Contratista tomará la primera tirada a compactar como sección de prueba, a los efectos de determinar la metodología de las operaciones necesarias para la obtención uniforme de la densidad requerida.

En ese trecho se aumentará el número de ensayos de control de humedad y densidad y se continuará la compactación hasta que no haya ningún aumento sensible de densidad, de acuerdo a lo que indiquen los resultados de los ensayos. No habrá pago adicional por este trabajo. En base a los datos obtenidos en estos trechos de prueba, ampliados durante la prosecución de los trabajos y para garantizar la uniformidad del producto acabado, satisfaciendo en general la densidad requerida, el control de la compactación podrá hacerse por medio del examen estadístico de las densidades medidas. De acuerdo a 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 a la densidad máxima seca del ensayo de compactación especificado en esta Sección, medida por la desviación standard, sea mayor que el 3%.

El Contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como valor promedio de las densidades, el cien por ciento (100%) de la referida densidad máxima, a los fines de garantizar un mínimo de densidades arriba y abajo del cien por ciento (100%). El valor de la desviación standard arriba indicada podrá ser modificado por la Fiscalización de acuerdo con la homogeneidad de los materiales colocados en el terraplén.

203C.08. METODO DE MEDICION

La unidad de medida del trabajo comprendido en esta Sección será el **metro cúbico** de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección.

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

Las áreas geométricas son las calculadas de Secciones transversales tomadas a partir de las dimensiones y cotas del terreno que fueron medidas por la

Fiscalización en ocasión del relevamiento del actual camino, las cuales serán consideradas como “datos actuales del camino”, incrementadas en las áreas correspondientes debidas a la excavación prevista en las Disposiciones Generales y Especiales (máximo 20 cm de profundidad), calculadas basándose en la nivelación posterior a la limpieza y destape.

La sección transversal a ser considerada a efectos de la medición será la menor entre la sección del proyecto y la sección real medida, conforme a los requerimientos y exigencias de estas especificaciones, después de la ejecución de los servicios.

Cualquier relleno (terraplén) de más de 20 cm de profundidad contados a partir de la superficie considerada como “datos actuales del camino” no serán medidas ni pagadas, excepto en los casos previstos en las Disposiciones Generales y Especiales.

La contratante podrá decidir, o el Contratista podrá solicitar, una revisión de los cálculos en que se basen las mediciones, antes de la limpieza y despeje, mediante notificación escrita a la otra parte, cuando se comprueba la existencia

de errores en los “datos actuales del camino”, o en los cálculos originales relativos a un área cualquiera determinada que causen o acusen una diferencia mayor que 0,4 metros cuadrados, entre el cálculo revisado y el cálculo original.

203C.09. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario Contractual correspondiente al **Ítem 203.C “Terraplén”.** Este precio y pago constituirá compensaciones completas por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

SECCIÓN 302.B

SUBRASANTE MEJORADA CON SUELO SELECCIONADO CBR≥15%

302.B.1. DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la formación y compactación de una capa de terraplén a nivel de subrasante construida con los mejores suelos existentes en la zona, ejecutado en todo el ancho de la plataforma, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones Técnicas y de conformidad con las alineaciones, cotas, Secciones transversales y dimensiones dadas en los planos y órdenes impartidas por la Fiscalización.

302.B.2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

302.B.3. MATERIALES

302.B.3.1. Suelos

Las capa de los últimos entre 0,15 m y 0,16 m del terraplén, según lo indiquen los planos y u órdenes de la fiscalización, a nivel de subrasante, deberán construirse con suelos inorgánicos, libres de materia vegetal, escombros, raíces, basuras, terrones, trozos de roca o bolones degradables o trozos cementados de tamaño superior a lo especificado. Tampoco serán considerados los materiales excavados en las Secciones del camino que a juicio de la Fiscalización sean inadecuados por su calidad o tamaño.

Las capas deberán construirse con los mejores suelos existentes en la zona, cuyo poder de soporte no deberá ser inferior a 15% de CBR, medido en las mismas condiciones estipuladas para el cuerpo del terraplén.

Los suelos del tipo A-4 y A2-4 que eventualmente puedan ser utilizados en la construcción de estas capas, deberán presentar las siguientes características:

TABLA 302.B.1

Descripción	Suelos A-4	Suelos A 2-4
Porcentaje pasante del Tamiz Nº 200	<50%	<35%
Límite Líquido	<25%	<25%
Índice de Plasticidad	<10%	<10%

302.B.3.2. Agua

El agua a ser utilizada deberá estar libre de materiales orgánicos nocivos, libre de sales de sulfato y sales totales, así como también de ácidos y álcalis.

302.B.4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Previo a la ejecución en forma masiva de los trabajos de terraplén a nivel de subrasante, el Contratista efectuará el primer trabajo de compactación considerándolo como una “Pista de Pruebas”, a los efectos de determinar la metodología de las operaciones necesarias para la obtención de capas uniformes que cumplan con los requisitos de densidad establecidos para cada caso.

En estas pistas, serán calibrados los equipos de compactación, las características de los materiales, espesores sueltos, número y forma de pasada de los compactadores, redoblándose los controles de humedad y densidad de manera a establecer la forma de trabajo. En ningún caso, habrá pago adicional por las tareas desarrolladas en las pistas de prueba. El costo de operación deberá ser considerado y subsidiado en el presente Ítem de obra.

En función a los datos obtenidos en las pistas de prueba, ampliados durante la prosecución de los trabajos y a los efectos de garantizar la uniformidad del producto acabado, satisfaciendo en general los límites establecidos de densidad, el control de la compactación podrá hacerse por medio del examen estadístico de las densidades medidas. De acuerdo a ese control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando la dispersión de los valores de las densidades alcanzadas, en un mínimo de diez, en relación a la densidad máxima seca del ensayo de compactación especificado en esta Sección, medida por la desviación Standard, sea mayor que 3%.

El Contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como valor promedio de las densidades, el 100% de la densidad máxima referida, a los fines de garantizar un mínimo de densidades arriba y abajo del 100%. El valor de la desviación estándar arriba indicado podrá ser modificado por la Fiscalización en función a la homogeneidad de los materiales utilizados en la construcción de los terraplenes.

El Contratista empleará el número suficiente de equipo de trabajo con el objetivo de obtener capas parejas y uniformemente densificadas. Los mismos deberán estar en buenas condiciones mecánicas y deberán ser aprobados por la Fiscalización previamente a su uso en obra.

302.B.4.1. Camino auxiliar

En lo relativo al camino auxiliar, el Contratista deberá tener en cuenta las indicaciones y consideraciones generales mencionadas del *Ítem 203.C Terraplén.*

302.B.4.2. Formación y compactación de terraplenes

302.B.4.2.1. Generalidades

El Contratista deberá colocar estacas espaciadas a no más de 20 m entre sí que delimiten el ancho de la capa a construir, dejando puntos de referencia de nivel y planimétricos, los que permitirán en cualquier momento reponer las estacas que se pierdan o deterioren.

El Contratista deberá localizar el o los préstamos que proporcionen materiales adecuados y que se ajusten a los requisitos indicados en el numeral 302.B.3.- Materiales, de la presente Especificación Técnica. La ubicación de los préstamos con suelos aptos, así como la adquisición de los derechos de extracción, serán de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista. La localización y procedimientos de explotación deberán ajustarse a las disposiciones señaladas en las ETAGs sobre el particular. Los materiales con sobretamaño deberán retirarse en el lugar del préstamo. Será de responsabilidad y cargo del Contratista la construcción y conservación de todos los caminos que se requieran para transportar el material entre los préstamos y las obras del Proyecto.

Una vez identificados plenamente los yacimientos de suelos a ser utilizados en la construcción del terraplén, y siempre y cuando los mismos cumplan con las

exigencias establecidas en la presente Especificación Técnica, el Contratista solicitará a la Fiscalización la habilitación de los mismos adjuntando toda la documentación necesaria para dar cumplimiento a las exigencias establecidas en las ETAGs sobre el particular.

302.B.4.2.2. Colocación y compactación del material

La subrasante de suelo seleccionado, se formará mediante capas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la rasante del Proyecto, cubriendo todo el ancho del perfil transversal para cada caso y en longitudes compatibles con los métodos empleados en la distribución, mezcla y compactación del material. El bombeo transversal deberá mantenerse con la pendiente establecida de manera a que se asegure el escurrimiento de agua durante la construcción. La colocación del material se efectuará mediante camiones de volteo u otros equipos apropiados, debiéndose disponer del equipo adecuado para asegurar capas de espesor uniforme.

La compactación del material deberá realizarse en las siguientes condiciones:

HUMEDAD: Los materiales a compactar deberán estar homogéneamente húmedos y su contenido ser cercano al óptimo. Por lo tanto, de acuerdo con la humedad natural del material, se deberá agregar agua o secar de manera de cumplir con lo requerido. La Fiscalización podrá ordenar en cualquier momento verificaciones del estado de la humedad del suelo en proceso de trabajo, ordenando el ajuste de la misma al Contratista en caso de que sea necesario.

EQUIPO: Las capas deberán densificarse mediante equipos compactadores del tipo pata de cabra, rodillos neumáticos, rodillos lisos con o sin aditamento, u otro equipo adecuado, de acuerdo al tipo de material a utilizar.

La elección del tipo de equipo a ser empleado de acuerdo con su practicabilidad será de la entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligación de los materiales a emplear, así como de las densidades requeridas en esta Especificación. Todos los equipos a ser utilizados para la ejecución de terraplenes deberán estar en perfectas condiciones mecánicas y deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de las unidades que a su juicio no estén en condiciones aceptables.

COMPACTACIÓN: A nivel de subrasante, el grado de compactación será del 100% (cien por ciento) para los suelos tipo A-4, definidos según el Método AASHTO T-99 Normal y 97% (noventa y siete por ciento) para suelos tipo A-2-4

definidos según el Método AASHTO T-180. Grados de compactaciones menores a 97% (T-99 normal) y 94% (T-180) serán rechazados. La capa suelta conformada para la construcción del terraplén será consolidada por medio del equipo de compactación necesario y que llene los requisitos indicados para el tipo de suelo.

Las pruebas de compactación se harán de acuerdo con los ensayos de densidad "in situ" definidos en la Norma AASHTO T-191 (Densidad del Suelo in Situ usando el Método del Cono de Arena), control que se efectuará cada 60m, alternando centros y bordes o según lo ordene la Fiscalización. Como mínimo se harán tres ensayos por cada pista trabajada, independientemente de su longitud. La determinación de la densidad será realizada inmediatamente después de finalizada la operación de compactación.

Las densidades de compactación establecidas deberán ser alcanzadas en todo el ancho medio de la capa trabajada.

302.B.4.2.3. Mantenimiento de las obras

Será de responsabilidad del Contratista, el control de la erosión de los taludes de los terraplenes hasta la recepción definitiva de las obras, para lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar que los materiales erosionables causen daños a la propiedad colindante al camino, contaminen las aguas de ríos, lagos u otras áreas de almacenamiento de aguas, o causen perjuicios a las obras propias del camino, tal como se señala en las ETAGs.

A los efectos de evitar la aparición de fisuras de contracción y mantener la superficie del terraplén terminado en buenas condiciones, el Contratista deberá realizar riegos con agua en forma permanente hasta tanto la misma sea cubierta con la capa superior siguiente.

302.B.4.3. Control de las compactaciones

La aceptación del grado de compactación de los terraplenes construidos con material de cualquier naturaleza, excepto roca, se basará en la medición de las densidades de terreno. Se aceptará la compactación del terraplén, siempre y cuando ésta iguale o supere los valores mínimos especificados en esta Sección.

302.B.4.4. Control de la Uniformidad

Cuando lo especifique el Proyecto, además de los controles topográficos y de compactación, se hará la prueba de uniformidad de soporte sobre las superficies que se indiquen (“Pruebas de carga”).

El control se hará mediante el paso de un camión cargado a tope con piedra triturada o material similar. Las superficies a controlar deberán haber sido previamente recepcionadas por topografía y compactación.

El camión se pasará una sola vez a una velocidad máxima de 5km/h cubriendo toda la superficie, sin traslapes, y en toda su longitud a controlar, excepto sobre las obras de arte u otras estructuras cuya parte superior esté a menos de 0,75m de la superficie bajo control; en tales casos se deberá descargar y luego cargar nuevamente el lastre, o bien construir rampas adecuadas sobre dichas estructuras.

Se entenderá que la superficie controlada está uniformemente construida si después de pasado el camión no quedan huellas a simple vista sobre ella. En ningún caso será admitida la aparición de huellas luego de realizado el control.

Ante la eventual duda de la presencia de ahuellamiento, la medición se hará cada 40 m a lo largo de la plataforma del camino, superponiendo transversalmente sobre la huella una regla metálica y midiendo el asentamiento vertical con cinta manual.

En caso de incumplimiento, el Contratista deberá remover el material de la superficie afectada, homogeneizarlo y recolocarlo, debiendo además alcanzar los niveles de compactación exigidos.

302,B.4.5. Tolerancias topográficas

Para el caso de construcción de capas de terraplén a nivel de subrasante, el espesor final compactado no podrá exceder en 1cm en más o menos del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la capa respectiva, serán controladas las cotas con nivelación geométrica transversales cada 20 m. Todos los valores deberán ser controlados y complementados con los valores medidos de los pozos efectuados para los ensayos de densidad in situ.

De constatarse que una de las mediciones señale valores fuera de los límites establecidos e indicados en los planos, la Fiscalización ordenará la ejecución de mediciones adicionales a intervalos de 10m. Si se repiten los valores fuera de las tolerancias establecidas, se penalizará al Contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción total.

La superficie acabada de la subrasante, al ser controlada con una regla de 3,00 m aplicada paralelamente y en ángulos rectos al eje del camino; no deberá registrar lecturas superiores a 10mm entre dos puntos cualesquiera. Además, los niveles finales de las capas no deberán tener una diferencia por encima o por debajo de más de 5mm con relación a la cota indicada en los planos del Proyecto o establecidas por la Fiscalización. El ancho en ningún caso deberá ser inferior al indicado.

302.B.5. MEDICIÓN

Esta sección incluye la formación y compactación de terraplenes a nivel de subrasante con los materiales que cumplan lo dispuesto en el numeral 302.B.3.- Materiales de esta Sección. Dichos materiales podrán provenir de cortes del mismo camino o de préstamos, cualquiera fuere la distancia de transporte. Se incluyen asimismo todos los equipos y mano de obra, incluso los trabajos necesarios para habilitar los pozos de préstamo y la construcción y conservación de sus caminos de acceso y caminos auxiliares de servicio.

Se cuantificará por **metro cúbico (m3)** de formación y compactación de terraplenes en subrasante; la medición se efectuará de acuerdo a las Secciones geométricas de los perfiles del Proyecto, según las cubicaciones requeridas y aprobadas por la Fiscalización.

302.B.6. FORMA DE PAGO

- Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem Nº 302.B: Subrasante mejorada con suelo seleccionado CBR≥15%.
- Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, carga, transporte de material, habilitación de préstamos de materiales, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, supervisión, servicios, y los imprevistos para la ejecución y terminación total de este ítem.

- No habrá medición ni pago por la construcción y mantenimiento de los caminos auxiliares y obras de desagüe y drenaje a ser instaladas temporalmente, ni por las distintas pistas de prueba a ser ejecutadas durante la duración de las obras, así como tampoco de eventuales sobre anchos que sean ejecutados.

SECCIÓN 304

SUBBASE DE SUELO MEJORADO CON CEMENTO AL 3%

304.1. GENERALIDADES

Esta Especificación se aplica a la ejecución de sub-bases y bases granulares, constituidas de capas de suelos, mezclas de suelos, mezclas de suelo y materiales triturados, o productos totales de trituración en una proporción de suelos y de materiales triturados de manera a obtenerse un CBR = 80 %

Las subbases constituidas de suelo y material triturado son comúnmente designadas de “suelo-piedra”, y las constituidas exclusivamente de productos de triturada, bases de piedra graduada.

304.2. MATERIALES

La sub-base estará constituida por un mínimo de 70% de material triturado y será ejecutada con materiales que cumplan los siguientes requisitos:

a. Deberán poseer composición granulométrica encuadrada en una de las fajas del cuadro a continuación:

TAMIZ		FAJA
	mm	C
2”	50,8	___
1”	25,4	100
3/8”	9,5	50-85
Nº 4	4,8	35-65
Nº 10	2,0	25-50
Nº 40	0,42	15-30
Nº 200	0,074	5-15

b. La fracción que pasa en el tamiz Nº 40 deberá presentar límite de líquido inferior o igual al 25% e índice de plasticidad inferior o igual al 6%; cuando esos límites sean excedidos, el equivalente de arena deberá ser superior al 30%.

c. el porcentaje del material que pasa por el tamiz Nº 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz Nº 40.

d. el índice de soporte California no deberá ser inferior al 80% y la expansión máxima será del 0,5%, determinados según el método AASHTO T-193, y con la energía del método AASHTO T-180.

e. el agregado retenido por el tamiz Nº10 debe ser constituido de partículas duras y durables, libre de fragmentos blandos, alargados o chatos, libres de materia vegetal u otra sustancia perjudicial. Cuando sometido al ensayo de Los Ángeles, no deberá presentar desgaste superior al 40%.

304.3. EQUIPAMIENTO

Son indicados los siguientes tipos de equipamiento para la ejecución de la base:

1. Motoniveladora;
2. Camión regador de agua ;
3. Vibro compactadores tipo liso-vibratorio y neumático;
4. Tractor con rastra;
5. Camión volquete

Además de esos, podrán ser usados otros equipamientos aceptados por la Fiscalización.

304.4. EJECUCIÓN

Comprende las operaciones de dispersión, mezcla y pulverización, humidificación o secado, compactación y acabado de los materiales importados, realizadas en la pista, debidamente preparada en el ancho deseado, en las cantidades que permitan, tras la compactación, alcanzar la espesura proyectada.

Los materiales de base serán explotados, preparados y lanzados de acuerdo con las especificaciones propias.

Cuando haya necesidad de ejecutar capas de base con espesura final superior a 20 cm, éstas serán subdivididas en capas parciales, de forma que ninguna de ellas exceda la espesura de 20 cm. La espesura mínima de cualquier capa de base será de 10 cm, después de la compactación.

El grado de compactación deberá ser , como mínimo, 100%, con relación a la masa específica aparente, seca, máxima, obtenida en el ensayo AASHTO T-180, y el tenor de humedad deberá ser la humedad óptima del ensayo citado ± 2%.

304.5. CONTROL

Control Tecnológico

a) Ensayos

Serán procedidos:

– determinaciones de masa específica aparente, "in situ", con espaciamiento máximo de 100 m de pista, en los puntos donde fueron colectadas las muestras para los ensayos de compactación;

– una determinación del tenor de humedad, cada 100 m, inmediatamente anterior a la compactación;

– ensayos de caracterización de (límite de liquidez, límite de plasticidad y granulometría, respectivamente según los métodos AASHTO T-89, AASHTO T-90 y AASHTO T-27 y T-11), con espaciamiento máximo de 150 m de pista y, como mínimo, dos grupos d ensayos al día;

– un ensayo del índice de soporte California, con la energía de compactación del método AASHTO T-193, con espaciamiento máximo de 300 m de pista y, como mínimo, un ensayo cada dos días;

– un ensayo de compactación, según el método AASHTO T-180, para determinación de la masa específica aparente, seca, máximo de 100 m de pista, con muestras colectadas en puntos obedeciendo siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc., a 60 cm del borde.

– El número de ensayos de compactación podrá ser reducido siempre que se verifique la homogeneidad del material.

– una determinación del equivalente de arena, con espaciamiento de 100 m, en caso de materiales con índice de plasticidad superior al 6% y límite de liquidez superior al 25%.

b) Control Geométrico

Tras la ejecución de la base, se procederá a la relocalización y nivelación del eje y de los bordes, permitiéndose las siguientes tolerancias:

= 10 cm, en cuanto al ancho de la plataforma; hasta el 20%, en exceso, para la flecha de pendiente, sin la tolerancia de falta.

En la verificación del desarrollo longitudinal de la superficie no serán toleradas flechas mayores que 1,5 cm, cuando determinadas por reglas de 3,00 m.

– No será tolerado ningún valor individual de espesura que no esté incluido en el intervalo de ± 2 cm, respecto a la espesura del proyecto.

– En caso de que se acepte, de acuerdo con las tolerancias establecidas, una capa de base con espesura media inferior a la de proyecto, el revestimiento será aumentado de una espesura estructuralmente equivalente a la diferencia encontrada.

– Si es aceptada la capa de base, según las tolerancias, con espesura media superior a la de proyecto, la diferencia no será deducida de la espesura del revestimiento.

304.6. MEDICIÓN

Las cantidades de Subbase de suelo mejorado con cemento, una vez aprobados por la fiscalización, se medirán en volumen por la cantidad de metros cúbicos de subbase compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

304.7. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem Nº 304: Subbase de Suelo mejorado con cemento al 3%.**

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo las operaciones de limpieza y desecho de ocurrencia de materiales, excavación, transporte, compactación y acabado.

SECCIÓN 305

BASE GRANULAR ESTABILIZADA

305.01. DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de base constituida de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada basáltica, finos de trituración basáltica y arena de yacimiento o de río, tal que mezclados dentro de la faja granulométrica indicada en el numeral 305.03.4 Mezcla, dé la facilidad de compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga un CBR mayor o igual a 100%.

La base de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será construida sobre la capa de Subbase de Suelo, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados en los planos del proyecto.

305.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

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

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

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

305.03. MATERIALES

305.03.1- Agua

El agua destinada a la preparación de la base de piedra triturada tendrá deberá ser potable y libre de substancias nocivas.

305.03.2- Suelos

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de subbase estabilizada granulométricamente de piedra triturada, serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río.

305.03.3 - Agregados Pétreos

El agregado pétreo a incorporar será el producto de la trituración de rocas naturales o artificiales. Deberá presentar un mínimo del 75 % de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25 % restante por lo menos una.

La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará solo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo “Los Ángeles” será menor del 40 %

305.03.4.- Mezcla

La base de piedra triturada graduada será confeccionada con productos resultantes de la trituración de la roca sana, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

a) El material pétreo de la base consistirá en fragmentos de piedra triturada, mezclados con polvo fino de piedra u otro aglomerante similar, o materiales obtenidos de fuentes locales aprobadas, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla con estas Especificaciones en cuanto a granulometría, constantes físicas y capacidad para ser compactadas en una base densa y estable. El material no tendrá exceso de piezas alargadas o planas, materias vegetales, terrones o cantidades excesivas de arcilla u otras sustancias extrañas no aceptables. Puede ser empleado material

tal cual es excavado, siempre que cumpla los requisitos especificados. La granulometría de la mezcla será la siguiente:

TABLA 305.1
TABLA DE GRANULOMETRIA

Designación criba		% en Peso que pasa
1 1/2"	(38 mm)	100
1"	(25mm)	75 - 100
3/4"	(19mm)	60 - 90
3/8"	(9,52 mm)	45 - 75
Nº 4	(4,75 mm)	30 - 60
Nº 10	(2 mm)	25 - 45
Nº 40	(0,42 mm)	15 - 30
Nº 200	(0,75 mm)	5 - 20

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

c) Pasante 1 1/2" – Retenido 3/8 ± 7 %

- Pasante 3/8" – Retenido N° 10 : ± 6 %
- Pasante N° 10 – Retenido N° 40 : ± 6 %
- Pasante N° 200 : ± 3 %

d) Las arenas de yacimiento o de río utilizadas serán no plásticas (NP).

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

f) La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones. El porcentaje de material que pasa por el tamiz Nº 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz Nº 40.

305.04. EQUIPOS

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la base de piedra triturada graduada con Cemento Portland son los siguientes, como mínimo:

- Planta fija, para la elaboración de la mezcla de piedra triturada

graduada, estabilizada granulométricamente, con el objeto de garantizar la homogeneidad de la mezcla, en áridos, en humedad, en todo el espesor y el ancho de la capa de la base.

- Acabadora de suelo: para garantizar el esparcido uniforme, evitar la segregación del estabilizado granulométrico y lograr el espesor uniforme.

- Vibro compactador liso, mínimo de la característica del tipo CA-25, dos unidades como mínimo.

- Compactador neumático, mínimo del tipo DYNAPAC CP27, dos unidades como mínimo.

- Motoniveladora.

- Camión regador de agua.

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

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

Para la ejecución de base será obligatorio utilizar planta mezcladora fija. Para la distribución se utilizará un equipo distribuidor (acabadora de suelo) autopropulsado.

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

305.05. MÉTODO CONSTRUCTIVO

Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 305.03 Materiales, mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de las

canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

- Licencia Ambiental para su explotación.

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

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

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

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

Habilitación de la Planta de Suelo

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla de piedra triturada graduada con cemento en laboratorio, será calibrada la planta de suelo, definiéndose la abertura de los silos, la humedad de los suelos a ser incorporados, el rendimiento de la planta, metodología de alimentación de los finos y agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de suelo, respondiendo a las normas establecidas en las ETAGs, presentando un listado de personales a ser afectados con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los finos y de los suelos homogeneizados y acopiados.

Mezcla en Planta

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la fiscalización debe ajustarse a la Tabla indicada en el apartado 305.03.4 y debe responder, sin el contenido de cemento, a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor o igual a 100%.

Las piedras trituradas proveniente de las canteras serán acopiadas en lugares apropiados, con el objeto de evitar contaminaciones, separando convenientemente cada tipo de triturada. El acopio permanente de las piedras debe estar previsto para la producción de tres (3) días de base de granular estabilizada, como mínimo.

Los suelos provenientes de los yacimientos aprobados serán desmenuzados, pulverizados y homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras, motoniveladoras y/o pulvimixer, debiendo tener un acopio permanente para la producción de tres (3) días de base estabilizada con cemento, como mínimo. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

La producción de la base granular estabilizada granulométricamente, depositado en los camiones, será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada por el laboratorio.

Normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima.

Transporte de mezcla a pista

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

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales.

Distribución y compactación

De adoptarse el procedimiento constructivo de conformar previamente una caja con la banquina superior, por minimizar sobreancho de material para la obtención de la densidad de compactación exigida en todo el ancho medio de la capa, la base de piedra triturada graduada estabilizada granulométicamente será depositado en una caja conformada por la ejecución previa del Ítem Banquina Superior de suelo seleccionado, con el ancho teórico de proyecto.

El contratista deberá prever en el costo unitario de este ítem todos los eventuales imponderables, debido a la caja formada entre la banquina superior de ripio.

La base estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante acabadora de suelo. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo.

La cantidad y combinación de pasadas del vibro liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.
Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales.

Se podrá permitir el uso de motoniveladora durante las operaciones de esparcido y compactación solamente en los siguientes casos:

- Para conformar la superficie de la base después de la compactación, dentro de las tolerancias especificadas y/o indicadas por la fiscalización.

- Para colocación del material de base en zonas inaccesibles al equipo de distribución especificado.

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tandem que pesen por lo menos 8 toneladas, o de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos 12 toneladas u otro tipo de equipo que pueda dar la densidad necesaria.

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

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación con material asfáltico diluido CM30.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la base de piedra triturada contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.

Antes de la colocación de la base granular estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de las condiciones de la capa inferior de la subbase de suelo Constatándose áreas con irregularidades se deberá realizar las regularizaciones mediante bacheos.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Subbase de Suelo Cemento, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Item. Esta pista definirá el dosaje, la granulometría que permita la más fácil y rápida compactación, la mejor trabazón interna entre los granos y la máxima resistencia superficial una vez terminado todo el proceso de compactación, la que imprimada con el material asfáltico permita la habilitación al tránsito durante el tiempo mínimo de un mes sin vestigios de desprendimiento alguno. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Item "Base Granular Estabilizada Granulométricamente".

Observaciones:

a. Si el contratista decide adoptar otro procedimiento constructivo, sin ejecutar previamente la caja conformada entre las banquinas superiores de ripio, deberá presentar a la fiscalización para su aprobación. En ese caso, se debe tener en cuenta que la densidad de compactación y la resistencia a la compresión simple también se exigirá en todo el ancho medio teórico indicado en los planos, es decir, las densidades "in situ" de los bordes se tomarán a 3,75m de distancia del eje de proyecto. Para lograr los resultados exigidos, el contratista tendrá que prever sobreanchos, los cuales deberán ser considerados en el análisis de precio unitario del presente ítem, teniendo en cuenta que para el pago correspondiente se considerará solamente el ancho medio de proyecto.

b. Por otro lado, todo el sobreancho compactado que permitió la estabilidad estructural de la capa de la base granular estabilizada, debe permanecer inalterable. Teniendo en cuenta esta consideración el sobreancho deberá tener como mínimo 1,00m el cual deberá ser parte del total a completarse para la construcción de la banquina superior de suelo seleccionado.

305.06. CONTROL TECNOLÓGICO

a. Ensayos de piedra triturada

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 40% .
- Granulometría cada 250m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Indice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

b. Ensayo de densidad

Los ensayos de densidad “in situ” serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 100%. Este control se efectuará cada 60m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Entiéndase como borde la distancia de 3,80m del eje de proyecto.

c. Determinación de la humedad

Se efectuará el control de humedad cada 60 m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y final de compactación, en la determinación de la densidad “in situ”.

d. Ensayos granulométricos y límites físicos

Serán ejecutados según se indica a continuación:

Granulometría: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y 11
Límite Líquido: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89
L.P. e IP: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-90

305.06. CONTROL GEOMÉTRICO

a. Espesor:

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

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

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

b. Tolerancia de construcción:

La superficie acabada de la capa de base granular, deberá ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica y las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

305.07. CONSERVACIÓN

La capa de base deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aún cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

305.08. MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de base, una vez aprobados por la fiscalización, una vez aprobados con el grado mínimo de compactación del 98% del T-180 y un CBR mayor o igual a 100%, se medirán en volumen por la cantidad de **metros cúbicos** de base compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado,

determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

305.09. FORMA DE PAGO

El volumen de material de la base, determinado como se establece en estas especificaciones será pagado al precio unitario de contrato del **Item Nº 305 "Base Granular Estabilizada"**. Dicho precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro y transporte de los materiales, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza de fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para dar por completado el Item, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

SECCIÓN 314

TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE EN BANQUINA

DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la construcción de tratamientos superficiales asfálticos dobles, consistentes en sucesivas aplicaciones de asfalto recubiertas por áridos.

El trabajo consiste en la aplicación en los lugares indicados en los planos y autorizados por la Fiscalización, de dos capas sucesivas de riego con emulsiones asfálticas RR2C modificadas con polímeros del tipo SBS y agregados pétreos que cumplan la exigencia en calidad y cantidad de las presentes Especificaciones Técnicas, principalmente lo que se refiere a desgaste de los Ángeles, adhesividad, determinación del polvo adherido, cubicidad y granulometría de los áridos. En cuanto a las emulsiones asfálticas, deberán cumplir con los requisitos de recuperación elástica, residuo asfáltico y viscosidad Saybolt Furol.

Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la tabla siguiente.

TABLA 314.1

Agregado Grueso primera capa	16 a 20 Kg/m2
Agregado segunda capa	10 a 12 Kg/m^2
Material Bituminoso, 1er Riego	1,2 a 1,6 lt/m^2
Material Bituminoso, 2do Riego	1,2 a 1,6 lt/m^2
Material Bituminoso, 3er Riego	0,4 lt/m^2

Las cantidades que se indican son estimativas y al solo efecto de que sirvan de orientación para la confección de los cómputos respectivos. La dosificación definitiva será determinada por el Contratista bajo la supervisión de la Fiscalización. Las cantidades finales de los distintos agregados a emplear, serán las que resulten del correspondiente ensayo de cubrimiento con los agregados pétreos de la Obra incrementados en un 10%. Determinada la cantidad de agregados pétreos a distribuir, se fijarán las cantidades de emulsión bituminosa, teniendo en cuenta los rangos establecidos en la Tabla 314.1.

La cantidad real total de material asfáltico a aplicar no será inferior al 9,5% referido al volumen total de agregado pétreo y expresado en litros/m2 de residuo asfáltico. El porcentaje exacto será fijado conjuntamente entre la Fiscalización y el Contratista.

Las cantidades finalmente necesarias de agregados pétreos y materiales bituminosos así determinados, deberán ser aplicados por el Contratista aunque se aparten de los rangos indicados en la Tabla 314.1.

314.2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

314.3. MATERIALES

314.3.1. Agregados

El material pétreo deberá acopiarse en acopios habilitados especialmente para este efecto, de manera que no se produzca contaminación ni segregación de los materiales. De ser necesario, el lavado de los áridos deberá efectuarse de manera efectiva durante su producción y no en los acopios. El Contratista deberá adoptar las medidas preventivas a los efectos de evitar la contaminación de los acopios de materiales.

En el Tratamiento Superficial Doble deberá utilizarse áridos que cumplan con las propiedades y características que se señalan a continuación:

TABLA 314.2

Tamaño	% QUE PASA										
	1 ½"	1 ¼"	1"	¾"	5/8"	½"	3/8"	¼"	1/8"	#40	#100
1ra capa				100							
2da capa							100				

Los tamaños de las piedras son monogranulares. La piedra a ser utilizada en la primera capa pasa ¾" el 100% y retiene la malla 3/8" el 100%. La piedra para la segunda capa tendrá un pasante del 100% del tamiz 3/8" y retenido en el tamiz 3/16" el 100%.

El material triturado estará formado por partículas limpias, duras y durables, carentes de suciedades y otras materias objetables y deberán cumplir los siguientes requisitos:

Desgaste de los Ángeles inferior a 25% (DNER-ME 035).
Índice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).
Durabilidad, pérdida inferior a 12% (DNER-ME 089).
Adhesividad superior a 90% (DNER-ME 059).
Determinación de polvo adherido VNE-68 –75 (Argentina).

En caso que la Fiscalización considere que la adherencia es perjudicada por la presencia de finos sobre la superficie del agregado, los agregados serán lavados con aguas exentas de sales y sulfatos.

314.3.2. Materiales Bituminosos.

El material bituminoso será emulsión bituminosa de rotura rápida RR2C modificada con polímeros tipo SBS y tendrá que llenar las exigencias previstas en la Sección 3.6.5.1 de la presente Especificación Técnica.

De comprobarse que no existe buena adhesividad entre agregado y asfalto polimerizado, debe ser empleado un mejorador de adherencia en cantidades a ser fijadas por el Contratista, y aprobadas por la Fiscalización.

Será de responsabilidad del Contratista verificar que los materiales a emplear se ajusten a las presentes Especificaciones Técnicas. Todo cargamento de material asfáltico debe llegar a obra con su Certificado de Calidad, indicando tipo de material, procedencia, cantidad y distancia de transporte entre la refinería y la Obra.

314.4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

314.4.1. Instalaciones y Equipos.

El almacenamiento de los asfaltos, así como el equipo de distribución y barrido, deberán ajustarse a lo indicado en el Ítem Nº 3.3: Riego de Imprimación.

El camión regador de emulsiones asfálticas modificadas con polímeros, deberá contar con dispositivos adecuados de calentamiento, tacómetro, calibradores y termómetros con precisiones de +-1°C, con disponibilidad de regador manual para tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas. Las barras de distribución deberán ser del tipo de circulación plena con dispositivos

de ajuste vertical y de anchos variables de espaciamiento de ligante que permita una aplicación homogénea.

La gravilladora (distribuidor de agregados) deberá incluir un esparcidor de agregados autopropulsado, soportado por ruedas neumáticas. Si así lo dispone la Fiscalización, se podrá utilizar un esparcidor de arrastre de diseño apropiado, que disponga de un mecanismo efectivo que deposite uniformemente el árido necesario en el ancho requerido. En todo caso, los equipos deberán ser capaces de distribuir los áridos en un ancho mínimo de una pista.

El equipo de compactación deberá estar constituido por rodillos autopropulsados de neumáticos múltiples, de peso inferior a 10Ton, respaldados por rodillos lisos, todos ellos en perfectas condiciones mecánicas, en especial en lo que se refiere a la suavidad de los arranques, paradas e inversiones de marcha. La cantidad de equipo que deberá disponer el Contratista se ajustará a los requerimientos de obra.

Si el Contratista no dispone en todo momento del total de equipo necesario para continuar satisfactoriamente con las faenas, la Fiscalización ordenará la paralización de los trabajos hasta que se normalice dicha situación.

314.4.2. Limitaciones Meteorológicas.

Solo se podrán efectuar estos trabajos cuando las temperaturas del ambiente y de la superficie a sellar sean superiores a 10ºC. No deberá trabajarse si hay tiempo neblinoso o probabilidades de lluvia. En general, cuando se utilicen emulsiones asfálticas en épocas frías, se deberá poner especial atención en que las condiciones climáticas sean las adecuadas para permitir el tiempo de quiebre de las emulsiones.

314.4.3. Preparación de la Superficie.

Para la ejecución del tratamiento, la superficie de la base imprimada deberá estar en perfecto estado, limpia y exenta de polvos, para lo cual se deberá lavar con regador de agua y sopladora. La temperatura de aplicación será determinada por la faja de viscosidad Saybolt Furol entre 100 a 400seg (NBR-14491). Deben ser reparadas todas las fallas eventualmente existentes, con la anticipación suficiente para el curado del ligante empleado.

Antes de efectuar el riego asfáltico, se deberá retirar de la superficie todo material suelto, polvo, suciedad o cualquier otro material extraño.

314.4.4. Dosificación del asfalto, áridos y aplicación del material ligante

Será responsabilidad del Contratista determinar la dosificación exacta a utilizar, la cual se establecerá de acuerdo con el Método de la "Dimensión Mínima Promedio". Una vez producido a lo menos el 30% de los agregados a emplear y hasta 15 días antes de la construcción, el Contratista entregará a la Fiscalización la dosificación propuesta para ser visada por el Laboratorio. Esta dosificación deberá validarse mediante la construcción de una pista de prueba de mínimo 250m de largo por una pista de ancho, en un lugar autorizado por la Fiscalización.

Las cantidades podrán ser posteriormente ajustadas por la Fiscalización con base en la observación de los tramos en construcción y en los ya construidos.

Cuando se deba mantener el tránsito, el tratamiento superficial se construirá por media calzada, no pudiéndose iniciar los trabajos en la otra mitad hasta que no sea transitable la primera. Cuando corresponda, el Contratista deberá proveer los medios para controlar el tránsito usuario de la ruta, de manera de minimizar las molestias e impedir que éste interfiera en la ejecución de los trabajos. Se deberá tener un especial cuidado en lo referente a la emisión de polvo debido al tránsito pasante, lo cual podría generar contaminación de las superficies tratadas. Se deberá mantener permanentemente húmedas las superficies de los caminos auxiliares durante las faenas de construcción.

El asfalto deberá aplicarse mediante un distribuidor a presión, cuando la superficie a tratar esté completamente limpia y seca. En los lugares de comienzo y término de los riegos asfálticos, se deberá colocar una protección transversalmente al eje del camino, compuesta por una tira de papel o cartón de un ancho no inferior a 0,80m. Una vez utilizado, éste deberá ser retirado de inmediato. Cualquier área que quede con deficiencia de asfalto deberá ser repasada de inmediato mediante equipo manual.

El asfalto deberá distribuirse uniformemente sobre la superficie a tratar, aplicando las dosis establecidas con una tolerancia de +-10%. Se deberá verificar la tasa de aplicación del riego cada 3.000 m2 o como mínimo una vez al día.

El riego asfáltico correspondiente a la segunda capa de revestimiento, sólo podrá efectuarse una vez terminada y barrida la capa subyacente, la cual deberá ser previamente aprobada por parte de la Fiscalización.

314.4.5. Transporte, esparcido del árido, compactación y terminaciones

Los áridos deberán transportarse a los lugares de colocación en camiones tolva convenientemente preparados para este objetivo. En el caso que lo estime necesario la Fiscalización, ésta podrá ordenar que los áridos sean ligeramente humedecidos previos a su colocación.

Una vez aplicado el asfalto sobre la superficie a tratar, se deberá proceder de inmediato a cubrirlo con lo áridos. La distribución del árido deberá efectuarse de manera que las ruedas del esparcidor, en ningún momento entren en contacto directo con el material bituminoso recién aplicado. Tan pronto como se haya cubierto un determinado tramo, éste deberá revisarse para verificar si existen zonas deficientes de áridos, las que deberán recubrirse con material adicional. Las eventuales áreas con exceso de asfalto deberán ser corregidas de inmediato, recubriéndolas con arena limpia aprobada por la Fiscalización, cuyo excedente deberá ser removido previo al rodillado inicial. Asimismo, los áridos aplicados en exceso sobre la superficie o sobre áreas regadas con un sobreancho casual, también deberán ser removidos cuidadosamente.

La compactación de los agregados debe empezar por los bordes de la calzada y proseguir hasta el eje en los lugares en tangentes, en las curvas se procederá desde el borde interior al borde exterior. Las sucesivas pasadas de los compactadores será tal que los solapes correspondan como mínimo a lo establecido según el equipo utilizado.

Después de la compactación de cada capa se deberá pasar un cepillo de acero leve, para homogenización de material suelto y repetir sucesivamente en cada capa. El objetivo principal en la distribución de los áridos en cada capa, es la de conformar un “mosaico de agregados” evitándose en todo momento la superposición de los mismos. El material adicional deberá ser eliminado antes de la ejecución de la siguiente capa. El tratamiento será habilitado al tránsito, luego de 72 horas de su ejecución.

Un rodillo neumático deberá operar en todo momento detrás del equipo esparcidor de áridos, efectuando la compactación inicial del tratamiento superficial con traslapes del rodillo de mínimo 0,30m hasta cubrir el ancho total de la superficie. La faena de compactación se deberá continuar utilizando equipo complementario hasta lograr un perfecto acomodo de las partículas. En todo caso, la compactación consistirá en un mínimo de tres pasadas completas de rodillo sobre la misma superficie, incluida la compactación inicial.

La construcción de la segunda capa de revestimiento se regirá por lo establecido en los párrafos precedentes, con respecto al transporte, la distribución y compactación de los áridos. El procedimiento de compactación aquí establecido solamente podrá ser modificado con previa autorización de la Fiscalización, según los requisitos de la Obra.

La aplicación del tercer riego será de 0,80lts/m2, resultante de la mezcla de 50% de emulsiones modificadas con polímeros y 50% de agua. Dicha mezcla se efectuará en el tanque del camión regador de asfalto.

El Contratista deberá programar la ejecución de las obras por tramos de camino, de modo de poder terminar completamente los trabajos de cada tramo durante las horas de luz natural de cada jornada.

Para la construcción posterior de pistas o banquinas adyacentes a tramos ya sellados y terminados, se deberán aplicar los mismos procedimientos constructivos descritos anteriormente en esta Sección. La unión longitudinal entre pistas o pista y banquina deberá compactarse primeramente con un traslape de mínimo 0,30m desde la superficie adyacente previamente y terminada.

314.4.6. Mantenimiento y Apertura al Tránsito

Será responsabilidad del Contratista conservar las obras terminadas hasta su recepción provisoria, debiendo efectuar por su cuenta y a plena satisfacción de la Fiscalización, cualquier reparación que sea necesaria.

A no ser que en el Proyecto se establezca otra cosa, la capa de rodadura de un tramo terminado se podrá entregar al tránsito, siempre que se cumpla con las siguientes condiciones:

Deberá haber transcurrido un periodo mínimo de setenta y dos horas desde la compactación final y el material ligante deberá haber curado o quebrado completamente.

La superficie del tratamiento deberá ser barrida de manera de eliminar solamente el árido en exceso. En el caso que ocurra desprendimiento de áridos incrustados en el material ligante, el barrido deberá ser postergado por un periodo adicional al establecido anteriormente.

El Contratista deberá tomar las precauciones correspondientes en lo relativo a señalización y ordenamiento del tránsito, de manera a restringir la velocidad de circulación en el tramo terminado. Asimismo, dicha señalización deberá prevenir a los usuarios de la posible existencia de de gravilla suelta en el camino.

La primera capa del tratamiento doble, también podrán ser entregada al tránsito una vez terminada, siempre que se cumpla en lo pertinente, con las disposiciones antes establecidas. Sin embargo, previo a continuar con la construcción de la siguiente capa, se deberá reparar a plena satisfacción de la Fiscalización cualquier daño que haya sufrido la capa entregada al tránsito. Asimismo, se deberá barrer dicha superficie eliminando todo material extraño y árido en exceso, previo a la aplicación del riego asfáltico correspondiente a la siguiente capa.

En adición a lo establecido en la presente Sección, la superficie de rodadura de todo tramo terminado y entregado al tránsito, deberá ser barrida cada mañana por los siguientes cuatro días consecutivos a su construcción. Inmediatamente después del último barrido, la plataforma del camino deberá ser despejada de todo árido suelto que se encuentre en sus costados. Dicho material se dispondrá de manera que no interfiera con el drenaje superficial del camino, a plena satisfacción de la Fiscalización.

314.5. CONTROL

Todos los materiales serán examinados en Laboratorio, obedeciendo la metodología y las especificaciones vigentes y establecidas para cada caso.

314.5.1. Material Bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiéndose realizar un grupo de ensayos para cada partida que llegue a obra y cumplirá los siguientes requisitos de la Tabla siguiente:

TABLA 314.3

Característica	Unidad	RR2C	
		Mínimo	**Máximo**
Viscosidad saybolt furol a 50°c	Segundo	100	400
Cargas de las partículas		POSITIVA	
Contenido de agua (en volumen)	%	-	33
Betún asfáltico residual	%	67	-
Sedimentación (a los 5 días)	%	-	5
Tamizado (retenido en tamiz 0,84mm)	%	< 0,10	
ENSAYO SOBRE RESIDUO			
Penetración a 25°C. 100 g. 5 seg	0,1 mm	50	-
Punto de reblandecimiento (A y B)	°C	55	
Ductilidad (25°C 5cm/min)	cm	> 60	
Recuperación elástica (25°C 20cm)	%	> 75	
Viscosidad cinemática (135°C)	CST	> 650	

Normas de ensayo:
Determinación del tamizado de la emulsión asfáltica: NBR-14393.
Determinación de residuo asfáltico por evaporación: NBR-14376.
Determinación de residuo seco por evaporación: NBR-14896.
Determinación del residuo por destilación: NBR-6568.
Determinación de la viscosidad Saybolt Furol: NBR-14491.
Determinación de recuperación elástica por ductilómetro: NBR-15086.

Observaciones:
Para aprobar cada camión con cargamento de asfalto que llegue a obra, se exigirán:
La presentación del certificado de calidad de material de origen.
Efectuar los ensayos de viscosidad Saybolt Furol, determinación de residuos asfálticos y la determinación de la recuperación elástica.

Además, se deberán realizar todos los ensayos arriba indicados por cada 500 Ton de emulsión asfáltica que llegue a obra, en laboratorios especializados. El costo de éstos estará a cargo del Contratista.

314.5.1.1. Procedimiento para la colecta de la muerta de la emulsión asfáltica RR2C

1. Disponer de un colector proveído de un bastón de metal, con perforación longitudinal tipo caño de agua, acoplado con un recipiente para la extracción de la muestra. La longitud del colector será tal que permita la extracción del material del fondo, del medio y de la parte superior, con el fin de obtener muestras representativas.

2. Disponer de un envase de lata con tapa, totalmente libre de suciedad y contaminación, donde se depositan las tres muestras.

314.5.1.2. Procedimiento para el ensayo de viscosidad de la emulsión RR2C

1. La muestra colectada deberá ser tamizada antes de llenar un vaso tipo Becker con 250mm, para evitar la nata del producto.

2. Calentar el agua en baño maría, hasta la temperatura de 70°C, en ese momento se introduce el vaso Becker con la muestra del producto. El vaso Becker no deberá ser introducido en el recipiente con el agua fría.

3. Dejar la muestra dentro del agua a 70°C hasta obtener que la temperatura de la muestra llegue a un equilibrio de más o menos 53°C. En esas condiciones se llena el tubo del viscosímetro para iniciar el proceso de la determinación de la viscosidad.

4. El aceite térmico del viscosímetro deberá estar con una temperatura de 51°C, antes del llenado del tubo de viscosímetro. Mover la muestra del producto dentro del viscosímetro con un termómetro, evitando la incorporación de burbujas hasta la temperatura de ensayo 50°C +- 0,05°C.

5. En estas condiciones se determina la viscosidad de la emulsión. Si el resultado es mayor a 400seg, se deberá promover una recirculación y homogeinización del producto dentro del tanque del camión, procedimientos que no deberán exceder un tiempo de 30 minutos.

6. Luego de la recirculación se repetirán todos los procesos mencionados anteriormente, hasta obtenerse la nueva determinación de la viscosidad.

314.5.1.3. Procedimiento para el ensayo de recuperación elástica del residuo RR2C – NORMA ASTM D6084-97 "Recuperación elástica de materiales bituminosos en el ductilómetro"

1. El método consiste en el retorno elástico de un material bituminoso, medido por la deformación recuperada determinada luego del estiramiento de un cuerpo de prueba, cargado en un molde establecido por la norma ASTM D6084-97.

2. La muestra es estirada, dentro del ductilómetro, a una distancia de 20cm, a una velocidad de 5cm por minuto +- 5%, a una temperatura constante de 25°C +- 0,5%.

3. Elementos de Laboratorio:
   - Molde de bronce indicado en la norma.
   - Baño maría para condicionamiento de la muestra: el volumen del agua no será inferior a 10 litros, la muestra debe estar inmersa a una profundidad de por lo menos 10cm y estar sustentada sobre una base perforada a 5cm del fondo del baño.
   - Máquina del ensayo: ductilómetro.
   - Termómetro: cuya faja debe ser entre 8°C y 32°C.
   - Tijera para corte de la muestra estirada.
   - Estufa: capaz de mantener la temperatura entre 135°C +- 5,5°C.

4. Procedimiento del ensayo:
   - Se obtiene el Residuo Asfáltico de la emulsión y se mantiene en estufa a 135°C +- 5,5°C.
   - En estas condiciones se vierte el residuo asfáltico en el molde de bronce, previa aplicación de talco o glicerina en las paredes laterales interiores a fin de prevenir adherencias de la muestra al molde. La placa deberá estar correctamente nivelada, en contacto perfecto con la muestra.
   - Al verter la mezcla en el molde se debe cuidar de no desmoldar.
   - Una vez cargado el molde con la muestra, se deja enfriar a temperatura ambiente por treinta y cinco (35) minutos +- 5min. Luego colocar en el baño maría a la temperatura constante de 25°C por treinta (30) minutos.
   - Se retira el molde del baño y emparejar con una espátula. Nuevamente se introduce en el baño de maría y se deja noventa (90) minutos a temperatura constante de 25°C.

- Se retira el molde de la muestra, se encaja en el ductilómetro e inmediatamente se realiza el estiramiento hasta una longitud de 20cm a velocidad constante. El cuerpo de prueba se corta inmediatamente con una tijera.
- Se deja el cuerpo de prueba cortado durante sesenta (60) minutos sin ninguna perturbación, también a temperatura constante de 25°C.

Observación: durante todo el ensayo tiene que haber un recubrimiento de 2,5cm de agua en el baño maría y por debajo no debe estar en contacto con el fondo del ductilométrico.

5. La recuperación elástica se calcula por la siguiente fórmula:

$$(e – x) / e \times 100$$

e = 20cm padronizado.
x = medición de la muestra luego colocar en contacto los extremos cortados.

314.5.2. Agregados

El control de calidad de los agregados constará de los siguientes ensayos:

- 2 ensayos de granulometría por cada jornada de trabajo (DNR-ME 083).
- Índice de cubicidad para cada 900 m^3.
- 1 ensayo de adhesividad por cada cargamento que llegue a obra.
- 1 ensayo de desgaste de los Ángeles como mínimo. De constatarse la variación de la calidad del material, la Fiscalización ordenará la ejecución de nuevos ensayos.
- Control de tasa de riego de agregado mediante bandejas colectoras, no debiendo haber modificación de agregado en +-1,5kg/m^2.

314.5.3. Ligantes Bituminosos

Será realizado el control de tasa de riego de asfalto, no debiendo haber modificación de material asfáltico en +- 0,3lt/m^2.

La lisura de la superficie terminada será verificada con dos reglas, una de 1,20m y otra de 3,00m de largo, colocadas en ángulo recto y paralelamente al eje de la ruta, en diferentes Secciones. La variación entre cualesquiera punto de contacto no debe exceder de 0,5cm medida con cualquiera de las reglas.

314.5.4. Control Geométrico

Será verificado con nivelación longitudinal y transversal. Las tolerancias admitidas para las cotas no estará entorno a +-1cm en relación a la cota indicada en el Proyecto, mientras que en el ancho, la tolerancia será de +- 5cm.

314.6. MEDICION

Se cuantificará por **metro cuadrado (m²)** de Tratamiento Superficial Doble; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de largo y ancho requeridos por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

314.7. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem Nº 314: Tratamiento superficial doble.**

Esta partida incluye la limpieza de la superficie a tratar, el suministro (provisión, preparación, almacenaje y mantenimiento del producto asfáltico y aplicación de los distintos riegos asfálticos y de los áridos, la compactación, mano de obra general, trabajos de terminación, mantenimiento de las capas hasta su recepción final de la Obra, incluso el manejo del tránsito según lo establecido, la señalización preventiva y todos los demás trabajos, imprevistos y actividades necesarias para cumplir con lo especificado en esta Sección y demás antecedentes del Proyecto.

SECCIÓN 316

CARPETA ASFALTICA e = 5 cm

316.1. DESCRIPCION

La Carpeta de concreto asfáltico es el revestimiento flexible, que resulta de la mezcla en caliente en usina adecuada, del agregado mineral graduado, relleno mineral (filler) y material bituminoso, esparcido y compactado en caliente sobre la Base imprimada, destinada a recibir directamente la acción del tráfico. La mezcla será esparcida de modo a presentar cuando fuere compactada, el espesor del proyecto, la estabilidad y flexibilidad compatibles con el funcionamiento elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcione seguridad al tráfico. El espesor del concreto asfáltico debe ser de 5 cm.

316.2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, deberá tenerse en cuenta todo lo mencionado en el item 316 carpeta de concreto asfáltico e indicaciones de la Fiscalización.

316.3. MATERIALES

316.3.1. Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz No. 8)

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

Deberá acusar un desgaste en el ensayo “los Ángeles” (ASSHTO T 96 - 70) inferior a 25%. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad.

Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12%, en 5 ciclos. El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0,5.

La piedra utilizada en la trituración será sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

316.3.2. Agregado pétreo fino (pasa por tamiz No. 8)

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

316.3.3. Relleno mineral (filler)

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

Pasa tamiz No. 30	100%
Pasa tamiz No. 50	95-100%
Pasa tamiz No. 200	70-100%

316.3.4. Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral

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

Tamiz	Porcentaje que pasa
	Carpeta
1”	-
3/4”	100
1/2"	80 - 100
3/8”	70 - 90
Nº 4	50 - 70
Nº 8	35 - 50
Nº 30	18 - 29
Nº 50	13 - 23
Nº 100	8 - 16
Nº 200	4 – 10

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz Nº 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

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

316.3.5. Materiales bituminosos sólidos (cementos asfálticos)

Serán homogéneos libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 175ºC.

Cuando se ensayen, cumplirán con las mismas exigencias señaladas en estas especificaciones Técnicas.

316.3.6. 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 adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

316.3.7. Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

Antes de comenzar los trabajos, y con suficiente anticipación, el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

316.4. ESTABILIDAD DE LA MEZCLA BITUMINOSA

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

No. de golpes por cara de la probeta:	75
Estabilidad a 60 ºC (Kg); igual o superior a:	900
Fluencia (mm.):	2,0 - 4,0
Vacíos totales (%) (*)	3 – 5
Relación “Betún - Vacíos” (%)	75 - 85
Estabilidad remanente, después de 24 horas de inmersión en agua a 60 ºC con respecto a la estabilidad Marshall (%):	85
Relación estabilidad fluencia (Kg/cm) mínimo:	2.100

(*) Calculado en base al Peso Especifico Efectivo de la mezcla de áridos (método de Rice) (AASHTO T 209).

316.5. COMPOSICION 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 mezclado o solo los agregados pétreos, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores están comprendidos dentro de los límites consignados de esta especificación.

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 efectuados con la mezcla propuesta.

e) Desgaste los Angeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregrados pétreos.Peso específico efectivo (método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

Si la "Formula 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:

a) Pasando tamiz Nº 8 y superiores: □ 4% (cuatro por ciento).
b) Pasando por tamices intermedios entre Nº 8 y 200: □ 3% (tres por ciento).
c) Pasando por tamiz Nº 200: □□1,5% (uno y medio por ciento).
d) Para el material bituminoso: □ 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.

316.6. EQUIPO

Todo el equipo antes de la ejecución deberá ser aprobado por la fiscalización debiendo estar de acuerdo con estas especificaciones. Los equipos requeridos son los siguientes:
Planta asfáltica
Esparcidora de concreto asfaltico
Compactador Nemático
Barredora
Compactor liso
Camion Regador de riego de liga
Camión Volquete

316.7. CONSTRUCCION

1. Limpieza de la superficie imprimada

Como tarea previa a la ejecución de la 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.

2. 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 para el riego de liga. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa, como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

3. Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de 10ºC 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 155ºC y 185ºC, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación se introduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 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.

4. Transporte de la mezcla bituminosa

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

5. Distribución de la mezcla

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

La distribución de la mezcla se efectuará en 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 calzadas, etc., donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, efectuado el corte vertical de los bordes se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga. Al empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción, se elevará la temperatura de aquellas con pisones de hierro previamente calentadas.

6. 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 el se compactará con la aplanadora mecánica, que cilindrará en forma longitudinal, del centro hacia los bordes y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se

hayan eliminado. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tres por ciento) de la densidad máxima teórica o el 98% (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima de 75 golpes por cara.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

7. Habilitación al tránsito de la carpeta

Terminadas las operaciones constructivas de la capa asfáltica, ésta podrá librarse al tránsito después de su completo enfriamiento, con la autorización de la Fiscalización.

316.8. LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL CLIMA

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 8ºC o durante días lluviosos.

316.9. CONTROLES

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo la Fiscalización el derecho de hacer todos los ensayos.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en el campo y se transportarán al laboratorio que indique la Fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista.

316.10. Muestras

a) Agregados pétreos: siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral que la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tornarán

nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría 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 tornarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlos a ensayos. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrados.

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

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 desea determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas especificaciones

e) . Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

316.11. Ensayos

a) Tamizados de los agregados: cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados. Los ensayos se harán de acuerdo con el método AASHTO T 27 - 70.

b) Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino: la muestra se ensayará según el procedimiento descripto en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de “Procedures for Testing Soils” (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1 % (uno por ciento) o menos.

c) Ensayo del índice de plasticidad: la fracción de la muestra del agregado

pétreo fino que pasa el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. 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:

$$D_{máx} = \frac{100}{\frac{p1}{g1} + \frac{p2}{g2} + \frac{p3}{g3} + ... + \frac{pn}{gn}}$$

Donde:

p1, p2, p3 ... pn = porcentaje en peso que interviene cada material pétreo,
relleno mineral y bituminoso

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

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

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

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 según dispuesto en estas especificaciones

e) Ensayo de estabilidad Marshall: Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descripta en la norma ASTM D 1559 - 71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto

316.12 CONDICIONES ADICIONALES PARA LA RECEPCION

1. Espesores y anchos:

Terminadas las operaciones constructivas y antes de la ejecución de la subsiguiente, se procederá a medir el espesor de cada capa.

2. Controlador de espesores:
Se efectuará cada 50 (cincuenta) metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de 10% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 (quinientos) metros lineales por el ancho ejecutado de carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

3. Control de anchos:
Se llevará a cabo cada 25 (veinticinco) metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para la carpeta terminada.

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

5. Sección transversal:
Colocado un gálibo con la sección transversal Indicada en los Planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la carpeta terminada.

6. Lisura:
La carpeta terminada no acusará depresiones en su superficie mayores de 5 (cinco) milímetros con respecto a la regla de 3 (tres) metros colocada en sentido longitudinal.

316.13. CONSERVACION:

1. Definición:
Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta terminada puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

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

316.14. METODO DE MEDICION

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en **metros cubicos** de capa de pavimento terminada y recibida de acuerdo con estas Especificaciones, cuyos volumenes serán resultantes de la longitud ejecutada por el ancho por el espesor.

316.15. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagados al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago Nº 316 "Carpeta con Concreto Asfaltico e= 5 cm"**. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, materiales, inclusive el relleno mineral (Filler), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado los ítems citados.

SECCIÓN 318

IMPRIMACION ASFALTICA

318.01. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la cuidadosa limpieza de la superficie a imprimar y de la aplicación de un riego de material asfáltico, conforme se describe en esta Especificación y en los lugares y anchos indicados en los Planos y/u órdenes de la Fiscalización.

318.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

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

- Terminadas las operaciones de este ítem, el Contratista deberá recoger todo material sobrante, como mezclas asfálticas, que hayan sido esparcidas en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlo a lugares fuera de la zona de Obra o donde indique la Fiscalización.

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en estas especificaciones Técnicas.

318.03. EQUIPO

El equipo a ser usado por el Contratista, además de las herramientas manuales como escobas, palas, raspadoras, baldes de vertido, etc., deberá incluir:

a) 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 que sea posible el ajuste y mantenimiento de la escoba con relación al barrido de 1a superficie, y que sea suficientemente rígida 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.

b) Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto.

b.1) Equipo de calentar materiales bituminosos:

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de vapor de agua o aceite caliente a través serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal forma que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines, y cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

Equipos trasladados para la obra con serpentines defectuosos o del cual los serpentines fueron removidos, serán rechazados, a menos que el Contratista compruebe que el material puede ser calentado sin la introducción de humedad. El empleo de cualquier equipo para agitar el material bituminoso de modo a auxiliar el calentamiento será prohibido si, en la opinión de la Fiscalización, el mismo daña o modifica las características del material bituminoso o introduce vapor de agua libre o humedad en el tanque del material bituminoso.

Las conexiones para la transferencia del material bituminoso deberán ser construidas de tal forma que no puedan ser utilizadas para cualquier otra finalidad. El uso de conexiones o de cualquier otro equipo por medio del cual pueda ser introducido vapor de agua libre directamente en el material bituminoso como medio de agitación o de calentamiento auxiliar, será prohibido.

b.2) Distribuidor de asfalto:

Requisitos:

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o 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 ancho y el número de los neumáticos del distribuidor deberán ser tales que la carga producida sobre la superficie del camino no exceda de 110 Kg. por centímetro de ancho del neumático. Los resortes del camión deberán ser lo suficientemente fuertes como para que no haya cambio mayor que 6,5 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 dañino. Indicadores de nivel de escalas graduadas deberán ser colocados en el centro de la parte superior trasera de los tanques como para indicar a los operadores 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 ser de flujo de calentamiento de radiación suficiente como para asegurar la circulación rápida de gases calientes desde los quemadores. Los quemadores deberán ser del tipo generador de soplete (torch-generating) y sin humo. Los tanques de presión para los quemadores deberán estar provistos de manómetros y ser de capacidad tal que asegure la operación eficiente de los sistemas de calentamiento.

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuera requerida, a partir de 3,5 km/hora. Ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de la velocidad, el cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm y su calibración y estabilidad de la aguja deberá permitir la determinación de la velocidad dentro del límite de 3m/min. aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la

velocidad del distribuidor. Gráficos o calculadores adecuados, deberán ser proveídos indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, sea con un manómetro colocado en el sistema distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 l/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,50 a 1,5 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 kg/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 6 metros. Deben también permitir el ajuste hidráulico vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo del mismo; deben permitir movimiento lateral del conjunto del conducto durante la operación, con mando hidráulico. Los conductos deberán ser del tipo de circulación total y tener boquillas del tipo que garantice la uniformidad de distribución del material bituminoso en las cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas durante las operaciones intermitentes, sin gotear.

El sistema de válvulas de apertura y cierre de la distribución deberá ser del tipo que permita alcanzar o cerrar completamente el régimen total de aplicación dentro de una longitud de recorrido del distribuidor no mayor que 30 cm.

El distribuidor, como un conjunto, debe ser de construcción tal que:

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

- La distribución longitudinal y la transversal en cualquier trecho de 5 cm de ancho no varíen más que el 7,5 y el 15% en relación a los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.

- La distribución por metro cuadrado no varíe más que 5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,50 a 2 litros por metro cuadrado.

- Calibración y verificación de los distribuidores

Todos los distribuidores deberán ser calibrados y verificados ante la Fiscalización previamente a su uso en la Obra. El Contratista proveerá, a su propio costo, el equipo, instalaciones, materiales y asistencia necesaria para realizar la calibración. Las calibraciones tendrán validez por un periodo variable de tres a doce meses, dependiendo de las condiciones de cada caso y tendrán que ser rehechas cuando se noten defectos en el distribuidor o cuando ocurran modificaciones o daños en las piezas del mismo. A las operaciones de calibración se anticiparán las de limpieza de tanque y tabulaciones de flujo de asfalto.

318.04. MATERIALES

El material asfáltico a ser empleado será asfalto diluido CM-30.

La tasa de aplicación será aquella que pueda ser absorbida por el material subyacente en 24 horas, debiendo ser determinada experimentalmente en obra. La tasa de aplicación variará desde **0,8 a 1,6 lt/m2.**

Los materiales asfálticos deberán satisfacer los requisitos de la especificación AASHTO M 82.

318.05. CONSTRUCCION

318.05.1. Preparación y limpieza de la superficie:

Previamente al, e inmediatamente antes del, riego con el material bituminoso, la base, satisfaciendo a la sección transversal indicada en los Planos, deberá ser cuidadosamente preparada.

Toda la tierra, polvo o material suelto y otros materiales extraños deberán ser removidos conforme sea más conveniente. Si la Fiscalización la requiere, la superficie será levemente humedecida. En el caso que exista en la superficie tierra con humedad retenida, ellas deberán ser removidas con suficiente antelación a la limpieza final para permitir el secado de la superficie.

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser 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 base.

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

318.05.2. Temperatura:

La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. La faja de viscosidad recomendada para el asfalto diluido es de 20 a 60 seg. Saybolt- Furol.

318.05.3. 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 distribución uniforme en todos los puntos.

La aplicación deberá hacerse a la temperatura fijada en las Órdenes de Trabajo y con presión suficiente y ajustada en el conducto de riego de manera que suministre una distribución correcta a través de cada boquilla, sin provocar el estriamiento. En general, será requerida una presión que suministre unos 60 litros por minuto.

Con el fin de evitar el traslape de materiales bituminosos en las juntas entre dos aplicaciones subsiguientes, antes de iniciar la aplicación se deberá recubrir la superficie desde la junta para atrás con el papel de construcción (cizalkraft) por una distancia suficiente (por lo menos 90 centímetros) como para que el conducto de riego inicie el riego y esté operando con fuerza completa cuando fuere alcanzada la superficie a ser tratada. El distribuidor deberá estar en movimiento con velocidad deseada para la distribución en el momento que atraviesa la extremidad de aplicación anterior del material bituminoso. Serán prohibidos arranques del distribuidor en el momento de iniciar el riego. El conducto deberá ser cerrado instantáneamente en cada junta de construcción para asegurar una junta en línea recta y la aplicación en régimen total del asfalto hasta la junta. Si fuere necesario, para evitar goteos, se colocará una

caja de goteo por debajo de las boquillas en el momento de cierre de la aplicación o se cubrirá la superficie después de la junta con papel de construcción.

Con el objeto de garantizar un riego uniforme, se regulará la distribución del material bituminoso y se dejará suficiente cantidad del mismo en el distribuidor al fin de cada aplicación para evitar fallas en la distribución, y se ajustará y revisará frecuentemente el ángulo de las boquillas y la altura del conducto de riego. Si la altura del conducto varia más de 6,5 cm entre el distribuidor cargado y descargado, el chasis del mismo deberá ser amarrado o bloqueado al eje del camión para mantener constante la altura del conducto de riego por encima de la superficie de la carretera. De producirse cualquier entupimiento 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 substituir inmediatamente aquellos que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos o traslapes de material aplicado, u otros defectos que ocasionen la aplicación no uniforme del material bituminoso. Durante las aplicaciones bituminosas, las superficies de obras de arte y edificaciones adyacentes en los cruces de ciudades, deberán ser protegidas de manera a evitar que sean salpicadas o manchadas.

Para retocar los puntos eventualmente no cubiertos por el distribuidor, 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 comprendidas entre 0,8 y 1,6 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 4ºC. a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas fuesen desfavorables.

Antes de cumplirse 24 (veinticuatro) horas de la aplicación del material bituminoso o antes que la imprimación haya penetrado en la capa en tratamiento y ésta presente 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 imprimar la otra mitad. Cuando fuere aplicada en dos mitades, la segunda aplicación deberá traslapar muy ligeramente la primera.

318.06. 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. Las posibles formaciones de películas no adherentes deberán ser removidas de las superficies imprimadas y los lugares respectivos deberán ser reimprimados si fuere necesario.

318.07. CONTROL TECNOLOGICO

a. Calidad de 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 estas especificaciones tecnicas.

El control a realizar constará de:

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. Control de cantidad

Si no fuere posible controlar la cantidad aplicada del material bituminoso por e1 pesaje del camión distribuidor, antes, y después, del riego, para ese control se utilizará una regla graduada que pueda indicar directamente, por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque antes y después del riego, la cantidad de material empleado.

c. Uniformidad longitudinal

Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0,25 m2 de forma rectangular o cuadrada colocadas cada 100 metros en la línea central y laterales de la faja a imprimar. Comparando el peso del asfalto recogido se determina el grado de uniformidad de riego.

318.08. METODO DE MEDICION

La imprimación será medida por **metros cuadrados** de superficie regada la cantidad de litros de material asfáltico medida en obra.

No se hará medición de la arena que pueda ser utilizada para el curado.

318.09. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripta más arriba serán pagadas al precio unitario Contractual correspondiente al ítem de pago **No. 318 "Imprimación Asfáltica"**. Ente precio y pago constituirá la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, transporte, materiales, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

SECCIÓN 601

HORMIGON ESTRUCTURAL

601.01 GENERAL

601.01.01 Descripción

Este trabajo consiste en la provisión, colocación, terminación y curado del hormigón en puentes, alcantarillas y estructuras misceláneas en total concordancia con estas especificaciones y construidas en conformidad razonable con el trazado, alineación y niveles, así como dimensiones mostrados en los planos o aprobados por escrito por la Fiscalización. El trabajo incluye elementos de estructuras construidos por métodos de hormigonado en el lugar o prefabricados empleando hormigón simple, armado o pretensado o cualquier combinación de los mismos.

El hormigón consistirá en la mezcla de cemento Pórtland, agregado fino, agregado grueso, aditivos, cuando se los requiera, y agua mezclados en la proporción especificada y aprobada.

601.01.02 Trabajos relacionados

Otro trabajo involucrado en la construcción de estructuras de hormigón, en caso de ser aplicable, debe ser realizado conforme se establece en otra sección de estas especificaciones. Serán especialmente aplicables la Sección 601 "Obras Provisorias" referente a encofrados y cimbras, la Sección 602 en lo que respecta a Acero para Armaduras Pasivas (acero para refuerzo) y la Sección 602A, que se ocupa del Acero para Armaduras Activas (Hormigón Pretensado).

601.01.03 Métodos constructivos

El Contratista seleccionará el método o equipo a ser empleado en la operación, siendo de su entera responsabilidad el empleo de métodos y equipos los cuales producirán un trabajo satisfactorio bajo las condiciones encontradas y los que no dañarán cualquier parte de la obra parcialmente completada.

Cimbras y encofrados deberán satisfacer los requerimientos de la Sección 601H, "Obras Provisorias". Generalmente, todo hormigón deberá ser soportado totalmente hasta que hayan sido alcanzadas la resistencia y edad requeridas.

601.01.04 Normas Técnicas

Las normas técnicas a ser empleadas serán las correspondientes a las **Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros** adoptadas por la AASHTO, las que en adelante se llamarán **Especificaciones Estándares.**

601.01.05 Fiscalización

Con el objeto de evitar repeticiones, cualquier expresión empleando “permitido, aprobación, aprobados, dispuestos”, se interpretará como si fuera seguida por las palabras “por la Fiscalización”.

601.02 CLASES DE HORMIGON

601.02.01 GENERAL

La clase de hormigón a ser empleado en cada parte de la estructura deberá ser conforme especificado o mostrado en los planos. Si no fuera especificado o mostrado, la Fiscalización indicará la clase de hormigón a ser empleado.

601.02.02 Hormigón de Peso Normal

El hormigón será el hormigón de peso normal.

Los hormigones son clasificados en "clases", en función del valor de la resistencia especificada a la compresión a los 28 días según AASHTO T2 (ASTM C39) y de acuerdo a la siguiente Tabla 1.

TABLA 1. CLASES DE HORMIGON EN FUNCION DE SU RESISTENCIA ESPECIFICADA.

Clase de hormigón	C 15 N/mm2 o Mpa	C 18 N/mm2 o Mpa	C 21 N/mm2 o Mpa	C 24 N/mm2 o Mpa	C 35 N/mm2 o Mpa
Resistencia a la compresión a los 28 días	15	18	21	24	35

601.03 MATERIALES

601.03.01 Cementos

El cemento deberá ser del tipo Cemento Pórtland común o de alto horno que cumpla con las exigencias de la AASHTO M-85 (ASTM C150). En el caso particular de obras de hormigón pretensado, el tenor de cloruros, sulfuros y sulfatos del cemento deberá ser rigurosamente controlado.

El Cemento Pórtland deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Paraguaya NP 170 4480 para el Cemento Pórtland común clasificada como CPI-32, salvo indicación contraria de la Fiscalización.

601.03.02 Agua

Como agua para la mezcla, deberá ser utilizada la que es reconocidamente aceptable, considerando el uso que se le da corrientemente. En caso de no existir antecedentes, el agua deberá ser analizada para determinar su "pH", el porcentaje de ácido carbónico, de sulfatos, de cloruros y de otras sales o impurezas. El agua deberá ser limpia, prácticamente exenta de materia orgánica y de productos químicos capaces de perjudicar la durabilidad de la obra. Se deberá obedecer todo lo dispuesto en la AASHTO T26.

El agua para amasado del hormigón en el cual estará embebido el acero, no contendrá concentración del ion cloro superior 1000 ppm o sulfatos como el SO4 superior 1300 ppm.

601.03.03 AGREGADO FINO

El agregado fino para hormigón deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M6.

601.03.04 Agregado grueso

El agregado grueso para hormigón deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M80

601.03.05 Aditivos

601.03.05.01 Incorporadores de aire y Aditivos químicos

Para los incorporadores de aire, se deberá verificar el tenor de aire ocluido del hormigón y todo lo dispuesto en la AASHTO M 154 (ASTM C 260).

Algunos aditivos pueden presentar riesgos de corrosión para las armaduras y los elementos incorporados al hormigón y también actuar de modo desfavorable sobre otras características (los aceleradores de fraguado aumentan la retracción, los incorporadores de aire disminuyen la resistencia, etc.). Para los aditivos químicos se deberán satisfacer los requerimientos de la ASSHTO M194 (ASTM C 494).

Los incorporadores de aire y aditivos químicos deberán ser introducidos en la mezcla de hormigón en una solución con agua. El agua así incluida deberá ser considerada como parte del agua permitida para la mezcla.
Las indicaciones que acompañan a las provisiones de aditivos, deberán mostrar la fecha de vencimiento del producto.

601.03.05.02 Aditivos minerales

El empleo de puzolanas como aditivo mineral para el hormigón, en caso de aprobación, deberá conformar los requerimientos de la AASHTO M 295 (ASTM C 618). y el artículo 8.3.7 de las Especificaciones Estándares.

601.03.05.03 Acero

Materiales e instalación de acero de refuerzo para hormigón armado y pretensazo, deberán satisfacer los requerimientos de la SECCIÓN 602 y la SECCIÓN 602A de estas Especificaciones respectivamente.

601.04 DOSIFICACION DEL HORMIGON

601.04.01 Dosificación de la mezcla

601.04.01.01 Responsabilidad y Criterios

El Contratista deberá dosificar y ser responsable del desempeño de todas las mezclas de hormigón empleadas en la obra. Las dosificaciones de las mezclas seleccionadas deberán producir un hormigón suficientemente trabajable y de

fácil acabado para todos los usos contratados y satisfacer los requerimientos establecidos en la tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares y todos los otros requerimientos de estas especificaciones.

Para hormigón de peso normal el método que deberá emplearse para la selección de la proporción de la mezcla es el método del volumen absoluto descrito en la Publicación 211.1 del American Concrete Institute (A.C.I.).

La dosificación de la mezcla deberá estar basada en la obtención de una resistencia media del hormigón suficientemente por encima de la resistencia especificada de tal modo que, considerando la variabilidad esperada del hormigón y de los procedimientos de los ensayos, no más que 1 en 10 ensayos de resistencia resulten en valores por debajo de la resistencia especificada. Las dosificaciones de las mezclas deberán ser modificadas durante el transcurso de la obra, cuando sea necesario, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos de resistencia y consistencia.

601.04.01.02 Ensayos de la mezcla de prueba

Para los hormigones de todas las clases especificadas deberá ser verificado el desempeño satisfactorio de la proporción de la mezcla propuesta mediante ensayos de laboratorio sobre mezclas de prueba. Los resultados de tales ensayos deberán ser remitidos a la Fiscalización por el Contratista en el momento en que es sometida a consideración la dosificación de la mezcla propuesta. Para la aprobación de la dosificación propuesta, las resistencias de por lo menos cinco cilindros de ensayo tomados de la mezcla de prueba, deberán promediar en un valor de por lo menos 5,5 Mpa superior a la resistencia especificada.

601.04.01.03 Aprobación

Todas las dosificaciones de las mezclas, y las modificaciones correspondientes, deberán ser aprobadas para su empleo. Los datos de las dosificaciones de las mezclas provistas a la Fiscalización para cada clase de hormigón requerida, deberán incluir el nombre, fuente, tipo y marca de cada uno de los materiales propuestos para su empleo y la cantidad a ser empleada por cada metro cúbico de hormigón.

601.04.01.04 Contenido de Agua

Para el cálculo del factor agua/cemento de la mezcla, el peso del agua deberá ser el del total de agua libre en la mezcla, el cual incluye el agua de amasado,

el agua de cualquier solución de aditivo y cualquier agua en los agregados en exceso de aquella necesaria para alcanzar una condición "saturated - surface - dry"

El contenido de agua empleado no deberá exceder los límites fijados en la Tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares y deberá ser posteriormente reducido para producir un hormigón de las consistencias listadas en la tabla 8.3 de las Especificaciones Estándares en el momento de la colocación del hormigón.

Cuando la consistencia del hormigón excediere el asentamiento nominal, la dosificación de las siguientes amasadas deberá ser ajustada para reducir el asentamiento a un valor que esté en el rango del valor nominal. Amasadas de hormigón con asentamientos que exceden el máximo especificado, no deben ser usadas en la obra.

Si no se puede obtener un hormigón de adecuada trabajabilidad con el empleo del contenido mínimo de cemento permitido, el cemento y el contenido de agua deberán ser aumentados sin exceder el factor agua/cemento, o sino una nueva dosificación deberá ser aprobada.

601.04.01.05 Contenido de Cemento

El contenido mínimo de cemento deberá estar conforme al listado de la Tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares o especificado de otra forma. El máximo contenido de cemento más aditivo mineral no deberá exceder 475 kilogramos por metro cúbico de hormigón. El contenido real de cemento usado deberá estar dentro de estos límites y deberá ser suficiente para producir un hormigón de la resistencia y consistencia requeridas.

601.04.01.06 Aditivos minerales

Aditivos minerales deberán ser empleados en las cantidades especificadas. El Contratista está autorizado a reemplazar hasta un 20 por ciento de la cantidad requerida de cemento con un aditivo mineral. El peso del aditivo mineral empleado deberá ser igual o mayor que el peso del cemento reemplazado. En el cálculo del factor agua/cemento de la dosificación, el peso de cemento deberá ser considerado como la suma de los pesos del cemento Portland y del aditivo mineral.

601.04.05 Incorporadores de Aire y Aditivos químicos

Incorporadores de aire y aditivos químicos deberán ser empleados conforme especificados. Tales aditivos podrán ser empleados, a opción y a costa del Contratista cuando sea permitido por la Fiscalización, para aumentar la trabajabilidad o modificar el tiempo de fraguado del hormigón.

601.05 ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN

La producción de hormigón pre-mezclado deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 157 (ASTM C 94) y los requerimientos de este Artículo 1.05. La producción del hormigón con hormigoneras fijas deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 157 (ASTM C 94) y los correspondientes a este Artículo.

601.05.01 Acopio de los Agregados

El acopio de los agregados del hormigón se deberá realizar de tal manera a prevenir la segregación y contaminación con materiales extraños. Los métodos empleados deberán prever drenajes adecuados de tal manera que el contenido de humedad de los agregados sea uniforme en el momento de la dosificación.

El apilamiento de los diferentes tamaños de agregados deberá realizarse en pilas separadas unas de otra con el objeto de evitar la mezcla de los mismos en los bordes de las pilas de almacenamiento.

Los agregados gruesos podrán ser separados en uno o más tamaños de modo que sea asegurada una gran uniformidad de la mezcla de hormigón.

601.05.02 Almacenamiento del Cemento

El Contratista deberá disponer de medios adecuados para almacenar y proteger el cemento contra la humedad. El cemento que por alguna razón ha fraguado parcialmente o contenga terrones o cemento aglutinado deberá ser rechazado. El cemento que ha sido almacenado en bolsas por un período superior a 3 meses y 6 meses si el almacenamiento es a granel, o si el cemento, a juicio de la Fiscalización, estuviere dañado, deberá ser sujeto de un nuevo ensayo antes de su empleo en la Obra.

Copias de los reportes de cemento deberán ser suministradas a la Fiscalización mostrando con detalles, como ella puede razonablemente requerir, la cantidad empleada durante el día o en cierta parte de la Obra.

601.05.03 Medición de los Materiales

Los materiales deberán ser medidos en peso, salvo cuando sea autorizado específicamente otro método. Los aparatos provistos para el pesaje de los agregados y el cemento deberán ser diseñados adecuadamente y construidos para ese propósito. Cada tamaño de agregado y el cemento deberán ser pesados separadamente. La precisión de todos los aparatos de pesaje deberá ser tal que cantidades sucesivas puedan ser medidas con el margen del uno por ciento de la cantidad deseada. El agua de amasado deberá ser medida en volumen o en peso. La precisión de la medición del agua deberá estar dentro de un margen de error no mayor a uno por ciento. Todos los aparatos deberán estar sujetos a aprobación y deberán ser testados, a expensas del Contratista, cuando la Fiscalización lo juzgare necesario.

Cuando fueren autorizadas mediciones volumétricas para las obras, las proporciones en peso deberán ser convertidas en proporciones volumétricas. En tales casos, deberán ser establecidas tolerancias adecuadas para las variaciones en las condiciones de humedad de los agregados, incluyendo el efecto de hinchamiento en los agregados finos.

601.05.04 Amasado del Hormigón

601.05.04.01 Volumen de amasado

El volumen de amasado no deberá superar la capacidad de la hormigonera, garantizada por el fabricante o por otra Institución que establezca la Fiscalización.

Los materiales medidos deberán ser cargados en la hormigonera por medios que deberán prevenir pérdidas de cualquier material debidos a efectos del viento u otras causas.

601.05.04.02 Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado únicamente en la cantidad requerida para su uso inmediato. El mezclado deberá ser suficiente para entremezclar todos los componentes del hormigón de una manera uniforme. Hormigones en los que se

ha desarrollado el fraguado inicial no deberán ser usados. Hormigones retemplados mediante la adición de agua no serán permitidos. Para los hormigones que no fueren mezclados en camiones, la primera carga de materiales de hormigón colocada en la hormigonera deberá contener en exceso suficiente cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor de la hormigonera sin reducir el contenido requerido de mortero de la mezcla.

Cuando no se realizan ensayos de desempeño, como se describe en la AASHTO M 157, el tiempo requerido de mezclado en una planta fija no deberá ser menor que 90 segundos ni mayor que 5 minutos. El número mínimo de revoluciones del tambor para camiones hormigoneras a la velocidad de mezclado recomendada por el fabricante no deberá ser menor que 70 ni menor que aquella recomendada por el fabricante.

El dispositivo para medir el tiempo en una hormigonera fija deberá estar equipado con una campana u otro dispositivo adecuado de alarma ajustado para dar una señal audible cada vez que el bloqueo sea liberado. En el caso de falla del dispositivo medidor del tiempo, al Contratista le será permitido operar mientras sea reparado el mismo, siempre que él provea un cronómetro aprobado que disponga de manecillas de minutos y segundos. Si el cronómetro no es provisto en buenas condiciones de funcionamiento dentro de las 24 horas, el uso posterior de la hormigonera será prohibido hasta que sea hecha la reparación.

Entre usos, cualquier revestido de mortero del interior de la hormigonera que haya fraguado o secado deberá ser removido de la hormigonera antes de que el uso sea reasumido.

601.05.05 Transporte y Manipuleo

La organización proveedora de hormigón deberá tener suficiente capacidad de la planta y equipos de transporte para asegurar una provisión continua al ritmo requerido. El ritmo de provisión del hormigón durante las operaciones de hormigonado deberá ser de tal modo que se tenga una provisión adecuada para los correspondientes manipuleo, colocación, y acabado del hormigón. El ritmo deberá ser tal que el intervalo entre amasadas no exceda 20 minutos y deberá ser suficiente para evitar juntas dentro de una colada monolítica causada por la colocación de hormigón fresco contra un hormigón en el cual el inicio del fragüe ha ocurrido. Los métodos de provisión y manipuleo del hormigón deberán facilitar la colocación con el mínimo de remanipuleo y sin dañar la estructura o el hormigón.

601.05.06 Muestreo y Ensayos

El cumplimiento de los requerimientos establecidos en esta sección deberá ser determinado de acuerdo con los siguientes métodos estándares de la AASHTO o ASTM:

Ensayos del Hormigón Fresco: AASHTO T 141 (ASTM C 172)

Peso por unidad de volumen, Fluencia y Contenido de Aire (Gravimétrico) del Hormigón: AASHTO T 121 (ASTM C 138)

Análisis Granulométricos de los Agregados Finos y Gruesos: AASHTO T 27

Asentamiento del Hormigón de Cemento Pórtland: AASHTO 119 (ASTM C-143)

Contenido de Aire en el Hormigón Fresco por el Método de Presión: AASHTO T 152 (ASTM C 231)

Gravedad Específica y Absorción del Agregado Fino: AASHTO T 84 (ASTM C 128)

Gravedad Específica y Absorción del Agregado grueso: AASHTO T 85 (ASTM C 127)

Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Laboratorio: AASHTO T 126 (ASTM C 192)

Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Sitio de Obra: AASHTO T 23 (ASTM C 31)

Resistencia a la Compresión de Cuerpos de Pruebas Cilíndricos AASHTO T 22

(ASTM C 39)

601.05.07 Evaluación de la Resistencia del Hormigón

601.05.07.01 Ensayos

Los ensayos de resistencia deberán constar de la resistencia promedio de dos cuerpos de prueba cilíndricos, para ensayos de resistencia a la compresión, elaborados con el material procedente de una sola amasada de hormigón seleccionada al azar, excepto que, si cualquier cilindro mostrara evidencia de un muestreo, moldeo o ensayo impropio, dicho cilindro deberá ser descartado y el ensayo de resistencia constará de la resistencia del cilindro restante

601.05.07.02 Para Control de Operaciones de Construcción

Para la determinación de un curado y protección adecuados, y para determinar cuándo las cargas o tensiones pueden ser aplicadas a las estructuras de

hormigón, deberán ser curados cuerpos de prueba cilíndricos en el sitio de la estructura, bajo condiciones que no serán más favorables que la condición más desfavorable para las partes de la estructura a las que ellos representan, conforme se describe en el Artículo 9.4 de la AASHTO T 23. Suficientes cilindros de prueba deberán ser hechos y ensayados a edades apropiadas para determinar cuándo podrán realizarse operaciones tales como el retiro de las formas de encofrados, aplicación de fuerzas de pretensado o colocación de la estructura en servicio.

601.05.07.03 Para Aceptación del Hormigón

Para la determinación del cumplimiento del hormigón con la resistencia especificada a la compresión a los 28 días, deberán ser curados cuerpos de prueba en condiciones controladas como las descritas en el Artículo 9.3 de la AASHTO T 23 y ensayados a la edad de 28 días. Las muestras para los ensayos de aceptación para cada clase de hormigón deberán ser tomadas no menos que una vez al día ni menos que una vez por cada 115 m³ de hormigón o una vez por cada hormigonado importante.

Cualquier hormigón representado por un ensayo que indicare una resistencia menor que la resistencia especificada a la compresión a los 28 días por más de 3,45 N/mm² será rechazado y deberá ser removido y reemplazado por un hormigón aceptable. Tal rechazo prevalecerá a menos que:

El Contratista, a su expensa, obtenga y someta evidencia de un tipo aceptable para la Fiscalización, que la resistencia y calidad del hormigón rechazado son aceptables. Si tal evidencia consiste de probetas testigos tomadas de la Obra, las probetas testigos deberán ser obtenidas y ensayadas de acuerdo con los métodos normalizados de AASHTO T 24 (ASTM C42), o

La Fiscalización determine que dicho hormigón sea ubicado donde no creará un efecto pernicioso intolerable en la estructura y el Contratista acepta un pago reducido para compensar a la Contratante por la pérdida de durabilidad y otros beneficios perdidos

601.05.07.04 Para Control de la Dosificación Proyectada

Siempre que el promedio de tres ensayos consecutivos, los cuales fueron hechos para determinar la aceptabilidad del hormigón, resulte menor que la resistencia especificada más 1,04 N/mm² o cualquier ensayo individual tenga una resistencia inferior a la especificada menos 1,38 N/mm², el Contratista deberá, a su costa, hacer cambios correctivos de los materiales, proporciones

de la mezcla o en los procedimientos de elaboración del hormigón antes de colocar hormigón adicional de esta clase. Tales cambios deberán ser aprobados por la Fiscalización antes de su uso.

601.05.07.05 Hormigón Curado a Vapor y Calor Radiante

Cuando un miembro de hormigón prefabricado es curado a vapor o mediante calor radiante, los cuerpos de prueba cilíndricos para ensayos de resistencia a la compresión realizados para cualquiera de los propósitos citados más arriba deberán ser curados de manera similar a la pieza. Tal hormigón será considerado aceptable siempre y cuando el ensayo indique que el hormigón ha alcanzado la resistencia a la compresión especificada a los 28 días una vez que se pruebe que tal resistencia es alcanzada a no más de 28 días después de haber sido hormigonada la pieza.

601.06 PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES

601.06.01 General

Se deberán tomar las precauciones necesarias para proteger el hormigón de daños climáticos u otras condiciones ambientales durante las operaciones de colocación y curado del hormigón. Los hormigones que han sido dañados de alguna forma por las condiciones ambientales deberán ser reparados aceptablemente o removidos y reemplazados.

La temperatura de la mezcla de hormigón inmediatamente antes de ser colocada deberá estar entre 10°C y 33°C, salvo se disponga de otra manera.

601.06.02 Protección contra la lluvia

En el caso de lluvia, la colocación del hormigón no deberá ser iniciada o deberá ser suspendida a menos que se disponga de protecciones adecuadas para proteger de daños la superficie del mortero o de corrientes de agua perjudiciales o de lavados de la superficie de hormigón.

601.06.03 Protección contra temperaturas elevadas

Cuando la temperatura ambiente es superior a 33°C, los encofrados, las armaduras, y toda otra superficie que estará en contacto con la mezcla deberán ser enfriados por debajo de los 33°C mediante el rociado con agua u otros métodos aprobados.

La temperatura del hormigón en el momento de su colocación deberá ser mantenida dentro del rango especificado de temperatura mediante combinación de las siguientes medidas:

- Colocando bajo sombra las áreas de acopio de materiales o el equipo de producción;
- Enfriando los agregados mediante el rociado con agua que satisfaga los requerimientos del Artículo 1.03.02 de estas especificaciones;
- Enfriando los agregados o el agua mediante refrigeración o remplazando una parte o toda el agua de mezclado con hielo machacado hasta el punto en que el hielo pueda diluirse completamente durante el mezclado del hormigón;

601.06.04 Protección contra temperaturas bajas

601.06.04.01 Protección durante la cura

Cuando exista la posibilidad de que las temperaturas del aire del ambiente caigan por debajo de los 2°C durante el período de cura, el Contratista someterá a aprobación de la Fiscalización, previa a la colocación del hormigón, un plan de hormigonado y curado en tiempo frío detallando los métodos y equipos que serán empleados para asegurar que las temperaturas requeridas serán mantenidas. El hormigón deberá ser mantenido a temperatura no menor que 7°C en los primeros 6 días después del hormigonado, a no ser que fueren empleados cementos puzolánicos o cementos con cenizas volantes. Estos períodos serán como sigue:

Porcentaje de Cemento reemplazado, en peso, con puzolanas	Período requerido de Control de temperatura
10 %	8 días
11-15 %	9 días
16-20 %	10 días

El requerimiento arriba mencionado para un período de extensión de control de temperatura puede ser dejado de lado si la resistencia a la compresión a los 6 días llega al 65 % de la resistencia especificada a los 28 días.

En el caso de emplear un calentamiento externo, el calor deberá ser aplicado y retirado gradual y uniformemente de tal forma que ninguna parte de la superficie de hormigón sea calentada a más de 33°C o se haya causado una variación térmica de más de 7°C en 8 horas.

Cuando sea solicitado por la Fiscalización, el Contratista deberá proveer e instalar dos termómetros del tipo de máximo y mínimo en el sitio de cada estructura. Tales termómetros deberán ser instalados según indicación de la Fiscalización de tal manera a registrar la temperatura del hormigón y la del aire circundante durante el período de curado.

601.06.04.02 Mezclado y Hormigonado

Cuando la temperatura del aire es inferior a 2°C, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación en Secciones de espesor menor que 0,30 m no deberá ser inferior a 16°C. Independientemente de la temperatura del aire, los agregados deberán estar libre de hielo, escarchas o terrones helados cuando fueren mezclados y el hormigón no deberá ser colocado sobre ningún material cuya temperatura sea igual a 0°C o menor.

601.06.04.03 Calentamiento de la Mezcla

Cuando sea necesario para producir el hormigón a la temperatura requerida, deberá ser calentado el agua de amasado o los agregados o ambos, antes de su colocación en la hormigonera. El calentamiento deberá ser realizado de tal forma que no sea perjudicial a la mezcla y que no evite la entrada de la cantidad de aire requerida. Los métodos empleados deberán calentar los materiales de un modo uniforme. Los agregados no deberán ser calentados directamente por medio de llamas de gas o aceite o en una chapa de metal sobre fuego. Ningún agregado ni el agua deberán ser calentados por encima de 66°C. Si ambos son calentados por encima de los 38°C, ellos deberán ser mezclados previamente antes de la adición del cemento de modo que el cemento no venga a estar en contacto con materiales cuyas temperaturas excedan los 38°C.

601.06.05 Requerimientos especiales para tableros de Puentes

Durante períodos de tiempo seco, ventoso o de temperaturas elevadas y previas a la colocación de materiales de curado, el hormigón colocado y de superficie acabada para tablero de puente deberá ser protegido contra daños debidos a la rápida evaporación. Tal protección deberá ser adecuada para evitar la formación prematura de costras en la superficie o un aumento de la fisuración por secado. Dicha protección deberá lograrse mediante el aumento de la humedad del aire del ambiente con rociadores humectantes operados contra el viento, el uso de rompe vientos o protectores de los rayos solares, adicionalmente, reduciendo la temperatura del hormigón, programando el

hormigonado durante los períodos más frescos del día o de la noche o cualquier combinación de estas medidas.

Para tableros de puentes que están localizados sobre o en las adyacencias de agua salada o cuando esté especificado, la máxima temperatura del hormigón en el momento de la carga deberá ser menor que 27°C.

601.06.06 Hormigón expuesto a Agua Salada

En el caso de que la estructura esté expuesta a agua salada o gorda, salvo se disponga de otra forma, se deberán satisfacer los requerimientos establecidos en el ítem 8.6.6 de las Especificaciones Estándares.

601.06.07 Hormigón expuesto a Suelo o Agua Sulfatada

Cuando las provisiones especiales identifican el área como conteniendo suelo o agua sulfatada, el hormigón que deberá estar en contacto con dicho suelo o agua deberá ser mezclado, colocado, y protegido del contacto con tales elementos, conforme a los requerimientos para hormigón expuesto a agua salada, con la excepción que el período de protección no deberá ser menor que 72 horas.

601.07 MANIPULEO Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

601.07.01. General

El hormigón deberá ser manipulado, colocado, y consolidado por métodos que no deberán causar segregación de la mezcla, obteniendo un hormigón homogéneo y denso, el cual deberá estar exento de oquedades y "nidos de abeja". Los métodos empleados no deberán causar el desplazamiento de la armadura u otros materiales que tengan que ir embebidos en el hormigón. El hormigón deberá ser colocado y consolidado antes del inicio del fraguado y en ningún caso una hora y media después de haber agregado cemento a la mezcla. No se permitirá renovar el hormigón mediante la adición de agua a la mezcla.

El hormigón no deberá ser colocado antes de que la Fiscalización haya inspeccionado y aprobado los encofrados, todos los materiales embebidos y, para zapatas, el terreno de fundación. Antes del inicio del hormigonado, morteros de hormigonados anteriores, escombros, y materiales extraños deberán ser removidos de los encofrados y armaduras. Los encofrados y suelos deberán ser cuidadosamente humedecidos con agua inmediatamente

antes de la colocación del hormigón contra los mismos. Dispositivos de fijación temporales de encofrados deberán ser dejados en su posición hasta que la colocación del hormigón ya no lo requiera, después de lo cual, ellos deberían ser removidos.

El hormigonado de cada sección de la estructura deberá ser realizado en forma continua sin interrupción entre juntas proyectadas de construcción o expansión. El ritmo de provisión, secuencia de la colocación y métodos deberán ser tales que el hormigón fresco sea siempre colocado y consolidado contra el hormigón previamente colocado antes de que el inicio del fraguado de este último haya ocurrido.

Durante y después de la colocación del hormigón, se deberá tener cuidado de no dañar el hormigón o romper la adherencia con la armadura. Los obreros no deberán caminar sobre el hormigón fresco. Plataformas para el personal y equipos no se apoyarán directamente sobre armadura alguna. Una vez que el hormigón haya fraguado, no se deberá aplicar ninguna fuerza al encofrado o a las barras de la armadura, que sobresalgan del hormigón, hasta que el hormigón tenga la resistencia suficiente para resistir los daños.

601.07.02 Secuencia de Hormigonado

Siempre que exista un plan o cronograma de hormigonado aprobado, la secuencia de hormigonado deberá respetar dicho plan. Salvo se permita específicamente de otra forma en dicho plan de hormigonado, los requerimientos de los siguientes párrafos deberán ser aplicados.

601.07.02.01Elementos Verticales

El hormigón para columnas, infraestructuras y paredes de alcantarillas, y otros elementos verticales similares, deberá ser colocado y permitido que fragüe y asiente por un período de tiempo antes de que el hormigón del componente horizontal del nudo, tales como cabezales, losas o bases, sea colocado. Tal período deberá ser adecuado para permitir que se complete el asentamiento debido a la pérdida del agua de exudación y no deberá ser menor que 12 horas para elementos verticales de altura mayores que 4,5 m y no menor que 30 minutos para elementos por encima de 1,5 m pero no mayor que 4,5 m de altura. Cuando son montados sobre dichos elementos verticales collares de fricción o ménsulas de cimbra, salvo se apruebe de otra forma, el elemento vertical deberá haber estado en el lugar por lo menos 7 días y deberá haber

alcanzado la resistencia especificada antes de que las cargas de los elementos horizontales fueren aplicadas.

601.07.02.02 Superestructuras

Salvo se permita de otro modo, ningún hormigón deberá ser colocado en la superestructura hasta que los encofrados de la infraestructura hayan sido retirados para determinar el carácter del hormigón de la infraestructura portante.
El hormigón para vigas de sección T o tramos de tableros compuestos por vigas cuya altura sea menor 1,2 m podrá ser colocado en una operación continua o podrá ser colocado en dos operaciones separadas: primera, hasta la parte superior del alma de la viga, y segunda, hasta completarla. Cuando la altura de las vigas antes mencionadas sea igual o mayor a 1,2 m, salvo que la cimbra sea rígida, tal hormigón deberá ser colocado en dos operaciones y deberán transcurrir por lo menos 5 días después de que se haya hormigonado el alma para poder hormigonar la losa del tablero.

601.07.02.03 Alcantarillas Celulares

En general, la losa fondo o la zapata de alcantarillas celulares deberá ser hormigonada y permitida que fragüe antes de que el resto de la alcantarilla sea construida. Para alcantarillas cuya altura de paredes es igual a 1,5 m o menor, las paredes laterales y la losa superior podrán ser hormigonadas en forma continua en una sola operación. Para altura mayor de paredes se deberán aplicar los requerimientos para elementos verticales.

601.07.02.04 Elementos Prefabricados

La secuencia de colocación del hormigón en elementos prefabricados deberá ser de tal modo que sea producido un hormigón sano bien consolidado, el cual esté libre de fisuras de asentamiento o retracción en toda la pieza prefabricada.

601.07.03 Métodos de Colocación

601.07.03.01 General

El hormigón deberá ser colocado tan cerca como sea posible de su posición final y el empleo de vibradores para un desplazamiento extensivo de la masa de hormigón fresco no será permitido.

El hormigón deberá ser colocado en camadas horizontales de un espesor que no exceda la capacidad del vibrador para consolidar el hormigón y ligarlo con la camada previa. En ningún caso el espesor de la camada deberá ser mayor que 0,60 m. La velocidad de colocación del hormigón no deberá exceder aquella asumida para diseñar los encofrados, con las correcciones realizadas para llevar en cuenta la temperatura real del hormigón colocado.

Cuando el vertido del hormigón se realiza desde una altura mayor que 1,50 m, el hormigón deberá ser conducido por medio de un tubo alimentado por una tolva superior o por medio de otros dispositivos aprobados que eviten la segregación de la mezcla y salpicaduras de mortero en las armaduras y encofrados por encima de la elevación de la camada que está siendo colocada. Este requerimiento no se aplicará en pilotes hormigonados en el lugar cuando la colocación del hormigón se termina antes que ocurra el inicio del fraguado en el hormigón colocado en primer término.

601.07.03.02 Equipos

Todo equipo empleado para colocar el hormigón deberá tener la capacidad adecuado y diseñado y operada de tal forma a evitar la segregación de la mezcla o la pérdida del mortero. Tales equipos no deberán causar vibraciones que puedan dañar el hormigón fresco colocado. Ningún equipo deberá tener partes de aluminio en contacto con el hormigón. Entre usos, el mortero de revestimiento interior del equipo de colocación que haya fraguado o secado deberá ser removido del equipo antes de usarlo nuevamente.

Las canaletas deberán ser revestidas con un material liso y estanco. Cuando se trate de pendientes pronunciadas, se deberán equipar con elementos deflectores o inversores.

Las bombas de hormigón deberán ser operadas de tal forma a tener un flujo continuo de hormigón sin que se produzcan bolsillos de aire. Cuando el

bombeo es completado, el hormigón que queda en la tubería, si el mismo será usado, deberá ser expulsado de tal forma que no exista contaminación del hormigón o separación de los componentes.

Sistemas de cintas transportadoras no deberán exceder una longitud total de 165 m lineales, medidos de extremo a extremo del ensamble. El ensamble de la cinta deberá estar dispuesto de tal modo que cada sección descargue mediante una disposición de tolva vertical a la próxima sección. Para que la segregación sea mínima, se deberá colocar encima de la tolva de cada sección un dispositivo raspador para remover el mortero adherido a la cinta y depositarlo en la tolva. La descarga final del sistema de cinta transportadora deberá estar equipada con una tolva y una canaleta o deflectores adecuados para causar una caída vertical del hormigón en el área de depósito.

601.07.03.03 Consolidación

Todo hormigón, a excepción del hormigón colocado bajo agua y cualquier hormigón exceptuado de otro modo, deberá ser consolidado por medios mecánicos de vibración inmediatamente después de colocado.

La vibración deberá ser interna a excepción de que vibradores externos de encofrados puedan ser empleados en Secciones delgadas, cuando los encofrados han sido diseñados para vibración externa.

Los vibradores deberán ser del tipo y diseño aprobados y del tamaño adecuado para el trabajo. Ellos deberán ser capaces de transmitir vibración al hormigón a frecuencias no menores que 4500 impulsos por minuto.

El Contratista deberá contar con suficiente cantidad de vibradores para compactar adecuadamente cada camada de hormigón después de su colocación en los encofrados. El Contratista deberá tener por lo menos un vibrador de reserva disponible inmediatamente en caso de desperfectos.

Los vibradores deberán ser manipulados cuidadosamente alrededor de la armadura y de piezas fijas embebidas y en las esquinas y ángulos de los encofrados. Los vibradores deberán ser aplicados verticalmente en el punto de depósito y en el área del hormigón fresco depositado. La vibración será de duración e intensidad suficientes para una consolidación cuidadosa del hormigón, hasta que fluya la pasta a la superficie, sin causar segregación. La vibración no deberá ser continuada en cualquier lugar hasta el punto que fueren formadas lechadas de cemento en áreas localizadas. La aplicación de

los vibradores deberá ser realizada en puntos uniformemente espaciados y no más apartados que 1,5 veces el radio con el cual la vibración es notoriamente efectiva. Los vibradores de inmersión deberán sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por camadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

La vibración no deberá ser aplicada directamente a la armadura, a Secciones o camadas de hormigón las cuales han endurecido hasta el punto en que el hormigón cesó de ser plástico bajo la vibración. Los vibradores no deberán ser empleados para transportar hormigón en los encofrados.

Cuando son empleados vibradores del tipo de inmersión para consolidar el hormigón en torno a armaduras con revestimiento expóxico, los vibradores deberán estar equipados con revestimientos de goma u otro revestimiento no metálico.

La vibración deberá ser suplementada por medio de compactación con paleta como sea necesario, para asegurar superficies lisas y hormigón denso a lo largo de superficies de encofrado, en esquinas y puntos que son imposibles de localizar con vibradores.

Cuando sea aprobado por la Fiscalización, el hormigón de elementos no críticos podrá ser consolidado mediante el empleo de barras o paletas adecuadas.

601.07.04 Hormigonado bajo Agua

601.07.04.01 General

Salvo que sea especialmente aprobado por la Fiscalización, solamente hormigón empleado en ataguías para lograr estanqueidad podrá ser colocado bajo agua. Si se va emplear bajo agua una clase de hormigón diferente al S, según la Tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares, el contenido mínimo de cemento de la mezcla se deberá aumentar en 10 % para compensar las pérdidas debido al lavado.

Para evitar la segregación, la colocación del hormigón bajo agua deberá ser realizada en una masa compacta, en su posición final, mediante tubos tremie, bombas de hormigón, u otro método aprobado, y no deberá ser alterado después de haber sido depositado. Aguas muertas podrán ser mantenidas en

el lugar de colocación, en cuyo caso los encofrados deberán ser estancos. Las ataguías podrán ser desaguadas durante la colocación del hormigón para equilibrar las presiones hidrostáticas y así evitar una corriente de agua a través del hormigón.

La colocación del hormigón bajo agua deberá ser realizada sin interrupciones del principio al fin. La superficie del hormigón colocado deberá ser lo más horizontal posible. Para asegurar una completa adherencia, cada camada sucesiva de sello deberá ser colocada antes de que la camada anterior haya iniciado el fraguado. Para grandes coladas de hormigón, se podrá emplear más de un tubo tremie o bomba para asegurar el cumplimiento de los requisitos.

601.07.04.02 Equipos

El tremie es un tubo estanco de un diámetro no menor que 25 cm y aparejado con una tolva en la parte superior. Los tubos deberán ser sostenidos de modo que sea permitido un movimiento libre de la terminal de descarga sobre toda la parte superior de la superficie de trabajo y un rápido descenso cuando sea necesario para retardar o parar el flujo de hormigón. La boca de descarga deberá ser sellada hasta el inicio del trabajo, con el fin de evitar la entrada de agua en el tubo, antes de que el mismo sea llenado con hormigón. Después de haber iniciado la colocación del hormigón, el tubo deberá ser mantenido lleno hasta el fondo de la tolva superior. Si entrare agua en el tubo después de haber iniciado el hormigonado, el tremie deberá ser retirado, resellada la terminal de descarga, e iniciada nuevamente la colocación. Cuando una carga es bombeada a la tolva, el flujo de hormigón deberá ser inducido mediante la elevación lenta de la boca de descarga, siempre manteniendo la misma en el hormigón depositado. El flujo de hormigón deberá ser continuo hasta que el trabajo haya sido completado. Cuando puntales de la ataguía obstaculizaren el movimiento de los tubos, un tremie deberá ser empleado entre cada obstáculo.
Las bombas de hormigón usadas en la obra para hormigonar bajo agua deberán incluir al final del tubo de descarga un dispositivo para taponarlo mientras el tubo está siendo llenado por primera vez de hormigón. Una vez que el flujo de hormigón se ha iniciado, la parte final del tubo de descarga deberá permanecer lleno de hormigón debajo de la superficie del hormigón depositado hasta el término de la colocación.

601.07.04.03 Limpieza

Se podrá proceder al desagüe después que los ensayos de los cuerpos de prueba curados bajo condiciones similares, indiquen que el hormigón ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas esperadas. Toda lechada o materiales no satisfactorios deberán ser removidos de la superficie expuesta mediante raspaduras, por medio de cinceles u otros medios que no perjudiquen la superficie de hormigón antes de la colocación del hormigón de la fundación.

601.08 JUNTAS DE CONSTRUCCION

601.08.01 General

Las juntas de construcción deberán ser realizadas solamente donde se indiquen en los planos, o mostradas en el plan de hormigonado, salvo se apruebe de otra forma. Toda armadura proyectada deberá extenderse sin interrupción a través de la junta. En el caso de emergencia, las juntas de construcción serán ubicadas según instrucciones de la Fiscalización y, si fuere indicado, deberán ser colocadas armaduras adicionales a través de la junta. Tal armadura adicional deberá ser colocada a expensas del Contratista.

601.08.02 Adherencia

Salvo se disponga de otra forma en los planos, juntas horizontales podrán ser realizadas sin llaves y juntas verticales deberán ser construidas con llaves de corte. Las superficies del hormigón fresco en las juntas de construcción horizontal deberán ser fratasadas en forma suficientemente vigorosa para consolidar adecuadamente la superficie y ser dejada intencionalmente en condición rugosa. Llaves de corte consistirán en depresiones formadas en la superficie cubriendo aproximadamente un tercio de la superficie de contacto. Las formas para las llaves deberán llevar chaflanes, de modo que la remoción no dañe el hormigón.

Toda junta de construcción deberá ser dejada limpia de superficie lechosa, compuestos de cura y otros materiales extraños antes de que sea colocado el hormigón contra la superficie de la junta. Deberán ser empleados chorro abrasivo u otros métodos aprobados para limpiar las juntas de construcción horizontal hasta que los agregados limpios estén expuestos. Toda junta de

construcción deberá ser limpiada con chorro de agua y dejada a secarse la superficie inmediatamente antes de colocar el hormigón.

601.08.03 Adherencia y Barras de Trabazón con Estructuras Existentes

Cuando un hormigón nuevo es mostrado en los planos para unir con estructuras existentes de hormigón, la estructura existente deberá ser limpiada y lavada con chorro de agua como se especificó más arriba. Cuando los planos muestran barras a ser inyectadas en los orificios perforados en el hormigón existente en tales juntas de construcción, los orificios deberán ser perforados por métodos que no fracturen o dañen el hormigón adyacente a las perforaciones. Los diámetros de las perforaciones deberán ser 6 mm más grande que el diámetro nominal de la barra de unión salvo se indique de otro modo en los planos. La inyección se hará con una pasta pura de cemento Portland y agua. El contenido de agua no deberá superar los 20 litros por cada 50 kg de cemento. Renovación de la lechada mediante la adición de agua no será permitida. Inmediatamente antes de la colocación de las barras, las perforaciones deberán ser limpiadas de polvo y otros materiales deletéreos, saturadas adecuadamente con agua, retirando el agua libre y secadas hasta una condición seca de superficie saturada. Se deberá colocar mortero de inyección en las perforaciones para que no se produzcan vacíos después que las barras fueren insertadas. El mortero de inyección deberá ser curado por un período de por lo menos 3 días o hasta que la barra esté encajada en el hormigón.

Cuando está especificado o aprobado por la Fiscalización, epoxy podrá ser empleado en lugar del mortero de inyección de cemento Portland para la adherencia de la barra en el hormigón existente. Cuando sea empleado epoxy, deberá ser mezclado y colocado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

601.08.04 Encofrados en las Juntas de Construcción

Cuando los encofrados en las juntas de construcción se sobreponen al hormigón previamente colocado, los mismos deberán ser reatados antes de la colocación del nuevo hormigón. Los bordes de todas las juntas que estarán expuestos a la vista deberán ser prolijamente formados mediante listones de madera, u otro modo de terminación cuidadosa, conforme a las líneas y niveles establecidos.

601.09 JUNTAS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN

601.09.01 General

Las juntas de expansión y contracción deberán ser construidas en las posiciones y de acuerdo a los detalles indicados en los planos. Tales juntas incluyen juntas abiertas, juntas rellenadas, juntas selladas o con juntas estancas de PVC, juntas reforzadas con placas o formas blindadas con acero y juntas con combinaciones de estos tipos.

Cuando fueren requeridos sellos de junta de compresión con elastómeros preformados, ellos deberán satisfacer los requerimientos de la Sección 19 de las Especificaciones Estándares, “Sellos de juntas de tableros de Puentes.”

601.09.02 Materiales

606.09.02.01 Rellenos prefabricados de Juntas de Expansión

Estos materiales deberán satisfacer los requerimientos establecidos en el ítem de las Especificaciones Estándares.

601.09.02.02 Rellenos con Fibras de Poliestireno

Estos materiales deberán satisfacer los requerimientos del ítem de las Especificaciones Estándares.

601.09.02.03 Material de Junta de Contracción

El material colocado en las juntas de contracción consistirá de un fieltro asfáltico u otro material aprobado para evitar la adherencia.

601.09.02.04 Sellos de Juntas coladas en el lugar

Estos sellos deberán satisfacer los requerimientos del ítem de las Especificaciones Estándares.

601.09.03 Instalación

La instalación de los diversos tipos de juntas se hará conforme al ítem de las Especificaciones Estándares.

601.10 TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN PLÁSTICO

601.10.01 General

Después que el hormigón haya sido compactado y previo a la aplicación de la cura, todas las superficies de hormigón que no ha sido colocado contra los encofrados, deberán ser completadas hasta los niveles o pendientes planeados y las superficies terminadas mediante el fratasado suficiente con un fratás de madera como para sellar la superficie. Mientras el hormigón se encuentre aún en un estado trabajable, todas las juntas de construcción y expansión deberán ser cuidadosamente trabajadas con un canteador. Los rellenos de las juntas deberán ser dejados expuestos.

601.10.02 Terminación de la Superficie de Rodadura

Todo tablero de puente, losa de aproximación, y otras superficies de rodadura de hormigón deberán ser terminados en una superficie resistente a las patinadas en concordancia con este Artículo. Durante las operaciones de acabado el Contratista deberá proveer puentes de servicio conveniente y adecuado para la realización correcta del trabajo, incluyendo la aplicación de rociadas de tipo niebla y compuestos de curado, y para inspección de los trabajos. Estos trabajos deberán satisfacer los requerimientos del ítem de las Especificaciones Estándares.

601.10.03 Terminación de Superficie de Veredas

Este trabajo deberá ser realizado conforme al ítem 8.10.3 de las Especificaciones Estándares.

601.10.04 Superficies debajo de los Aparatos de Apoyo

La superficie de hormigón, sobre la cual se colocará el mortero de relleno con un espesor que deberá estar comprendido entre 3 mm y 5mm sobre la cual a su vez se colocará una placa metálica, deberá ser terminada con llana metálica y la planicidad de la superficie terminada no deberá variar en más de 1,6 mm en una regla colocada sobre la superficie dentro de los límites de la placa metálica. Las superficies que no satisfagan el requerimiento de planicidad deberán ser mejoradas hasta que fueren aceptables.

601.11 CURADO DEL HORMIGÓN

601.11.01General

Todo hormigón recientemente colocado deberá ser curado con el objeto de evitar la pérdida de agua, mediante el empleo de uno de los métodos especificados aquí. El curado deberá comenzar inmediatamente después que el agua libre ya no exista en la superficie y las operaciones de acabado de las superficies hayan finalizado. Si la superficie del hormigón comienza a secarse antes de que haya sido aplicado el método seleccionado de curado, la superficie de hormigón deberá ser mantenida húmeda mediante la aplicación de un rociado tipo niebla con el objeto de no dañar la superficie.

El curado, por métodos diferentes al de vapor o calor radiante, deberá continuar en forma ininterrumpida por 7 días con excepción cuando fueren empleadas puzolanas que excedan el 10 %, en peso del cemento Portland empleado en la mezcla. En este caso el período de cura deberá extenderse a 10 días. Para otras partes estructurales que no fueren losas de tableros que sirvan como superficies terminadas de rodadura, los períodos de cura arriba mencionados podrán ser reducidos y terminada la cura cuando los ensayos de los cuerpos de prueba curados en las mismas condiciones que las de la estructura, indiquen que ha sido alcanzada una resistencia igual a por lo menos el 70 % de la resistencia especificada.

Cuando la Fiscalización lo juzgare necesario, durante el período de tiempo caluroso, se deberá aplicar agua a las superficies de hormigón que esté siendo curado por el método de membranas líquidas o por el método de encofrados en el lugar, hasta que la Fiscalización determine que los efectos del enfriamiento ya no son necesarios.

601.11.02 Materiales

601.11.02.01 Agua

El agua deberá satisfacer los requerimientos del Artículo 1.03.02 de estas especificaciones.

601.11.02.02 Membranas Líquidas

Compuestos que forman membranas líquidas para curado del hormigón deberán satisfacer los requisitos de la AASHTO M 148 (ASTM C 309).

601.11.02.03 Láminas de Material Impermeable

Papel impermeable, películas de polietileno y láminas de arpilleras blancas de polietileno deberán satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 171 (ASTM C 171)

601.11.03 Métodos

601.11.03.01 Método del Encofrado en el Lugar

Superficies encofradas de hormigón podrán ser curadas mediante la retención de los encofrados en el lugar, sin retirarlos por el tiempo necesario.

601.11.03.02 Método del Agua

La superficie del hormigón deberá mantenerse continuamente mojada mediante inundación, rociamiento o cubriendo la superficie con materiales que son mantenidos continua y cuidadosamente mojados. Tales materiales podrán consistir de mallas de algodón, capas múltiples de arpilleras u otros materiales aprobados que no cambian el color o dañan de otra forma el hormigón.

601.11.03.03 Método del Compuesto que forma Membrana Líquida de Curado

El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en el ítem 8.11.3.3 de las Especificaciones Estándares.

601.11.03.04 Método de la Cobertura Impermeable

El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en el ítem 8.11.3.4 de las Especificaciones Estándares.

601.11.03.05 Método del Curado a Vapor o del Calor Radiante

El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en el ítem 8.11.3.5 de las Especificaciones Estándares.

601.11.04 Losa de Tablero de Puentes

La superficie superior de la losa del tablero de puentes deberá ser curada por la combinación del método del compuesto que forma la membrana líquida de curado y el método del agua. La membrana líquida deberá ser del Tipo 2, pigmentado blanco, y deberá ser aplicada a partir del acabado de puentes en forma progresiva e inmediatamente después de las operaciones de acabado de cada porción del tablero. El agua de curado deberá ser aplicada no más tarde de las 4 horas de haber terminado las operaciones de acabado de la losa del tablero o, para partes del tablero en los cuales se ha completado el acabado fuera de las horas normales de trabajo, el agua de curado deberá ser aplicada no más tarde de la mañana siguiente.

601.12. ACABADO DE LAS SUPERFICIES ENCOFRADAS DE HORMIGÓN

Acabados de superficie para superficies encofradas de hormigón serán clasificados como sigue:

Clase 1. Acabado ordinario de superficie
Clase 2. Acabado con ladrillo frotador
Clase 3. Acabado mecánico
Clase 4. Acabado con chorro de arena
Clase 5. Acabado con cepillo de acero o fibra tiesa

Todo hormigón deberá tener un acabado de Clase 1, acabado ordinario de superficie, y en adición si es requerido un mejor acabado, cualquier otro tipo de acabado según se especifique.

Superficies expuestas, a excepción de partes inferiores de superestructuras y las caras internas y fondos de vigas de hormigón, se les deberá dar un acabado de Clase 2, a ladrillo frotador. Las demás clases restantes de tipos de acabado serán aplicadas sólo donde se indiquen en los planos.

Los diversos tipos de acabados deberán ser realizados conforme a los ítems 8.12.2, para Clase 1, 8.12.3 para Clase 2, 8.12.4 para Clase 3, 8.12.5 para Clase 4, 8.12.6 para Clase 5.

601.13 PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

Las piezas prefabricadas de hormigón se realizarán conforme al ítem 8.13 de las Especificaciones Estándares.

601.14 METODOS DE MEDICIÓN

La cantidad de hormigón a pagar será el número de metros cúbicos colocados en la obra para cada uno de los item en que sean utilizados, en las distintas clases mencionadas en esta Sección.

Para el cálculo de metros cúbicos de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito. No serán medidos para pago el andamiaje y los encofrados que se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural. No se harán deducciones en el volumen por el ocupado por acero estructural, agujeros de drenaje, cañerías y conductos con diámetros menores de 30 cm, ni cabeza de pilote embutida en el hormigón, ni chanfles en el encofrado.

601.15 FORMA DE PAGO

En el Hormigón utilizado en las estructuras del proyecto, el pago deberán incluir el Acero para refuerzo de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos o según indique la Fiscalización. Los pagos de los volúmenes de Hormigón Estructural determinados de acuerdo a lo especificado en el apartado anterior, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems en que sean utilizados los diferentes tipos de hormigones que figuran detallados a continuación:

Hormigón Estructural - C 35 – 35 Mpa – 350 Kg/cm2
Hormigón Estructural - C 24 – 25 Mpa – 250 Kg/cm2
Hormigón Estructural - C 21 – 21 Mpa – 210 Kg/cm2
Hormigón Estructural - C 18 – 18 Mpa – 180 Kg/cm2
Hormigón - C 15 – 15 Mpa – 150 Kg/cm2

Los precios y pagos de los ítems en que sean utilizados estos hormigones serán compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, Acero para Refuerzo, encofrados, andamios, partes embutidas, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamiento, transporte, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra.

SECCIÓN 602

ACERO PARA ARMADURAS DE REFUERZO

602.01 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de las varillas de acero cortadas, dobladas y colocadas firmemente en sus lugares en los encofrados, según se indique en los Planos estructurales respectivos (Alcantarillas, Baden de Hº Aº, losas de Pontillones, estructuras de los Puentes, otros). Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesaria, así como la realización de todos los ensayos mencionados en las normas correspondientes.

602.02 MATERIAL

Salvo se especifique lo contrario, las varillas de acero para hormigón a emplearse serán las conformadas de grado 60, según AASHTO M31 o ASTM A615 (AP 420 DN según Norma Paraguaya), para hormigón armado.

602.03 LISTA DE HIERROS Y DIAGRAMA DE DOBLADOS

La aprobación de las listas de hierros y diagramas de doblados no exime, de ninguna forma, al Contratista de la responsabilidad por la corrección de los mismos. Cualquier gasto ocasionado por la revisión del material provisto para que cumpla con lo especificado en los planos será por cuenta del Contratista.

602.04 ALMACENAMIENTO Y CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE DEL ACERO DE REFUERZO

Los aceros para hormigón deberán ser almacenados por encima de la superficie del terreno en plataformas, sobre travesaños u otros soportes y protegidos, tanto como sea practicable, contra daños mecánicos y deterioro de la superficie causados por la exposición a condiciones que producen oxidación (herrumbre). Cuando el acero de refuerzo es colocado en la obra, éste deberá estar exento de suciedad, herrumbre nocivo, laminillas sueltas (costras), pinturas, grasas, aceites u otro material extraño. El refuerzo deberá estar libre de defectos perjudiciales tales como fisuras y laminaciones. No serán objetos de rechazo, aceros con herrumbres, grietas e irregularidades superficiales, o costras de laminados siempre que, provistas las dimensiones mínimas, el área de la sección transversal y las propiedades de tracción de un espécimen o

muestra cepillado a mano con escobilla de alambre de acero, satisfagan los requerimientos físicos de dimensiones y grado del acero especificado.

602.05 CORTE Y DOBLADO

602.05.01 Las varillas de refuerzos deberán ser dobladas según las formas mostradas en los planos. Todas las barras deberán ser dobladas en frío, salvo se permita de otra forma.

Varillas parcialmente empotradas en el hormigón no deberán ser dobladas en el sitio salvo se muestren en los planos o fueren específicamente permitidas.

602.05.02 Los diámetros de las curvas de doblado medidas en la parte interna de la barra deberán ser como se muestra en los planos. Cuando el diámetro de la curva de doblado no es mostrado, el diámetro mínimo de la curva deberá estar de acuerdo con el ítem 8.23 de las Especificaciones Estándares.

602.05.03 Las varillas de refuerzo deberán ser transportadas en atados o manojos estándares, etiquetados y marcados de acuerdo a la norma correspondiente.

602.06 COLOCACIÓN Y FIJACIÓN

Las armaduras deberán ser colocadas exactamente como se muestran en los planos y fijadas firmemente durante el vertido y fraguado del hormigón.

Las varillas deberán ser atadas en todas las interSecciones con excepción cuando el espaciamiento es menor que 0,30 m en cada dirección, en cuyo caso deberán ser atadas las interSecciones alternadas. La soldadura de varillas entrecruzadas no deberá ser permitida para ensamble de las armaduras, salvo autorización.

Las distancias a los encofrados deberán ser mantenidas mediante tirantes, bloques u otro soporte aprobado, de tal forma que las varillas no varíen de su posición indicada en los planos en no más de 5 mm. Los bloques para mantener las armaduras en su posición con respecto a la superficie del encofrado deberán ser bloques de morteros prefabricados según forma y dimensiones aprobadas.

Si las armaduras son transportadas en rollos, deberán ser enderezadas previamente

602.07 EMPALME DE VARILLAS

Todas las varillas deberán ser provistas en las longitudes indicadas en los planos, salvo se permita de otro modo. Empalmes de varillas, que no fueren mostrados en los planos, no deberán ser permitidos sin aprobación escrita. Salvo se indique de otro modo en los planos, las varillas deberán ser empalmadas por superposición según el ítem 9.7 División II de las Especificaciones Estándares. En empalmes por superposición, las varillas deberán ser colocadas y atadas de tal forma a mantener la distancia mínima a la superficie del hormigón mostrada en los planos.

Los empalmes por soldadura o medios mecánicos de las armaduras deberán ser realizados solamente cuando son detallados en los planos o si son autorizados por escrito. Los empalmes por soldadura y medios mecánicos deberán satisfacer los requisitos establecidos en los ítems 9.7.3 y 9.7.4 División II de las Especificaciones Estándares, respectivamente.

602.08 SUSTITUCIONES

Las diferentes medidas de las varillas podrán ser sustituidas únicamente mediante autorización escrita. Las varillas colocadas deberán tener un área equivalente al área de proyecto, o mayor, y deberán satisfacer los requerimientos correspondientes a la distribución de armaduras y fisuración.

602.09 MEDICIÓN Y PAGO

Para la losa de hormigón armado del **ítem 622.C Baden de Hormigon Armado fck=18Mpa ni para las Alcantarillas Celulares de hormigón Armado**, las varillas de acero para refuerzo no constituirán pago adicional, sino que el mismo deberá estar incluido en el ítem correspondiente y no se realizará por lo tanto pago separado alguno por las varillas de acero para refuerzo de armaduras cortadas y colocadas.

Esto significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipo, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el ítem.
No se tomarán en consideración alambres de atadura, varillas de separación, separadores ni cualquier otra pieza necesaria para la sujeción de las armaduras a los encofrados, ni tampoco las superposiciones de los empalmes en las varillas de armadura, salvo las indicadas en los planos.

SECCIÓN 603.B

ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGON ARMADO

603.B.1.- DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la construcción de Alcantarillas Celulares de hormigón armado de las dimensiones y características indicadas en los planos y especificaciones del Proyecto y de conformidad a las órdenes impartidas por la Fiscalización.

Se incluyen en el presente Ítem, los trabajos de excavación estructural y asentamiento de las alcantarillas sobre un lecho de apoyo, el suministro total de los materiales especificados, como hormigones, acero para armaduras y suelo seleccionado, el relleno y compactación del suelo con equipos livianos y manuales hasta un recubrimiento por encima de la estructura de 0,50 m como mínimo, el bombeo de aguas y desbarre del fondo de la excavación, 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 ordenes impartidas por la Fiscalización.

603.B.2.- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

603.B.3.- MATERIALES

603.B.3.1.- Hormigón

Las Alcantarillas Celulares se construirán con hormigón clase C-25, el cual deberá cumplir en lo pertinente, con lo establecido en el Apartado SECCIÓN 601 *Hormigon Estructural* de las presente Especificaciones Técnicas.

603.B.3.2.- Acero para armaduras

El acero para la confección de armaduras deberá cumplir con las exigencias establecidas en el Apartado SECCIÓN 602 *Acero para armaduras de refuerzo* de la presente Especificaciones Técnicas.

603.B.3.3.- Platea para alcantarilla celular

La base de asiento de la estructura estará compuesta de una Camada Drenante con piedra triturada tipo tercera de 15cm de espesor sobre la cual será construido un hormigón de regularización (hormigón de limpieza) dosificado para la clase C-15, de 5cm de espesor construido según las formas y dimensiones indicadas en los planos del Proyecto.

603.B.3.4.- Cabeceras de hormigón

Las características de los hormigones a ser utilizados para la construcción de las cabeceras de las Alcantarillas Celulares serán idénticas a las establecidas en el párrafo 603.B.3.1 de la presente Especificación Técnica.

603.B.4.- PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

603.B.4.1.- Excavación estructural

Las alcantarillas celulares de hormigón armado se deberán construir en zanjas previamente excavadas para dicho efecto. Las excavaciones de las zanjas se ajustarán a lo especificado en esta Sección, prestándose mayor atención a lo referente a mantener sin cortes los cursos de agua y conducir o desviar las aguas fuera de la zona de las obras.

En la ejecución de las excavaciones para la construcción de las Alcantarillas Celulares, así como también del tratamiento del asiento de fundación, deberán tomarse en consideración las indicaciones mencionadas en los párrafos 203.B.4.3.- Ataguías y entibaciones y 203.B.4.4.- Agotamiento del *Ítem Nº 203.B: Excavación de Zanjas de Drenaje* de las presentes Especificaciones Técnicas. Asimismo, los rellenos con suelos seleccionados deberán ser realizados según lo establecido en 203.C.4.4. del *Ítem Nº 203.C: Terraplén.*

Las zanjas deberán construirse con las dimensiones suficientes de manera que sea permitido en todo el sector la ejecución de los trabajos sin problemas, con

un sobreancho de excavación de manera tal que exista una franja de 0,50m a cada lado de las paredes externas de las Alcantarillas Celulares.

Preferentemente y siempre y cuando las características de los suelos del sector y la profundidad de la zanja de implantación así lo permitan, las paredes de las excavaciones deberán ser verticales; de lo contrario, deberán ser construidas con una ligera inclinación de manera a disminuir las posibilidades de desmoronamiento en la zona de trabajo. El fondo de la zanja deberá presentarse firme en toda su superficie.

El Contratista deberá tener en cuenta en todo momento lo indicado en las ETAGs en relación al tratamiento de cauces existentes, evitándose el desvío de corrientes de agua o la remoción de cualquier obstáculo encontrado sin haber realizado previamente un análisis detallado de las consecuencias que esto podría acarrear.

En cualquier tipo de construcción, las zanjas se excavarán hasta una profundidad por debajo de las alcantarillas, de manera a dar cabida a una cama de apoyo de hormigón masa de clase C-15 y piedra triturada, sobre la cual se construirá la estructura, según lo definido en los planos de detalles sobre el particular.

El Contratista deberá prever en los lugares que fuere necesario, la utilización de elementos adicionales para la excavación como: entibados, tablestacados o apuntalamientos de acuerdo a las condiciones del sitio con el objetivo de evitar deslizamiento de suelo hacia el lugar de construcción. Material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas deberá ser removido hasta las profundidades indicadas por la Fiscalización y sustituido por material granular adecuado, debidamente compactado según lo indicado en 203.C.3.- Procedimiento de trabajo del *Ítem Nº 203.C: Terraplén* de las presentes Especificaciones Técnicas.

603.B.4.2.- Lechos de asiento

Cuando la Fiscalización apruebe las condiciones de estabilidad y niveles del fondo de la excavación, será construida una Camada Drenante de piedra triturada en toda la superficie de la excavación, con el objetivo de mejorar las condiciones portantes de los suelos existentes, captar y conducir las aguas infiltradas y disminuir los efectos de la subpresión en la parte inferior de la estructura a consecuencia de estas últimas.

El esparcido del material deberá realizarse en forma manual o con la ayuda de equipo liviano hasta los niveles indicados en los planos del Proyecto, cubriendo como mínimo un espesor total terminado de 15cm. La compactación y acomodo del material deberá realizarse con el paso de planchas vibratorias.

Ante la necesidad de sustitución de materiales inadecuados en el fondo de la excavación a consecuencia de su inestabilidad o la existencia de bolsones, previa autorización de la Fiscalización, el Contratista podrá utilizar el material de la Camada Drenante para los rellenos. A efectos de medición y pago, los mismos serán considerados según el *Ítem Nº 203.C: Terraplén.*

Posteriormente a la colocación, distribución y compactación de la Camada Drenante de la Platea para las Alcantarillas Celulares, será construida una base de 5cm de espesor con hormigón de clase C-15, moldeada y apoyada sobre la base de piedra triturada según las formas y detalles constructivos indicados en los planos del Proyecto.

603.B.4.3.- Colocación de las armaduras y manejo del hormigón

Una vez que el lecho de asiento haya sido aprobado por la Fiscalización y transcurrido el tiempo necesario tal que se permita la ejecución de labores sobre el hormigón endurecido, el Contratista procederá a la colocación de las armaduras previstas e indicadas en los planos del Proyecto. El manejo de las armaduras de acero en lo referente a colocación, doblado e instalación en el sitio de los encofrados, deberá referirse a lo indicado en el Apartado SECCIÓN 602*: Acero para armaduras de refuerzo.*

En relación al hormigón estructural, condiciones para su elaboración, transporte, características de los materiales, encofrado, curado y demás condiciones de manejo deberá referirse a lo indicado en las Especificaciones Técnicas del Apartado Secion 601*: Hormigon Estructural.*

603.B.4.4.- Equipos

De acuerdo a las condiciones y dificultades que se encuentran en el sitio de la excavación, se deberá proveer el equipo y las herramientas mecánicas y manuales que se requieran, así como puntales, tablones y todo otro elemento que permita un trabajo eficiente y seguro.

Para la compactación del relleno posterior, se emplearán placas vibratorias mecánicas operadas manualmente complementadas con pisones manuales.

Se deberá mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los elementos aprobados por la Fiscalización, la que podrá exigir el retiro y cambio de los elementos y equipos inadecuados.

603.B.4.5.- Relleno

El material del relleno estructural a cada lado de las paredes externas de las alcantarillas celulares, incluso su colocación y compactación, se regirá por lo establecido en el *Ítem Nº 203.C: Terraplén*. El límite superior del relleno será el definido en los documentos del Proyecto. En su defecto, éste alcanzará una altura de 0,50 m sobre la parte superior de la alcantarilla, o la altura que establezca la Fiscalización. El trabajo completo estará incluido en la partida de costos del presente Ítem. El procedimiento de trabajo deberá realizarse teniendo en cuenta lo descrito en el párrafo 203.C.4.4.- Compactación de sectores junto a estructuras del *Ítem Nº 203.C: Terraplén.* El relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados de las paredes en toda la longitud afectada.

Asimismo, cuando la parte superior de la alcantarilla este a nivel o por encima de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser colocado y compactado manualmente hasta una altura de 0,50m por encima de la estructura de manera a brindar una protección a la misma por el paso del equipo pesado de compactación. El ancho del relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular por la parte de arriba de la altura de la zanja deberá ser igual al ancho de la alcantarilla celular mas el sobre ancho lateral.

La compactación hasta la densidad especificada en el *Ítem Nº 203.C: Terraplén*, deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores de uso manual.

603.B.4.6.- Protección de estructuras terminadas

Se deberá tener presente que para no imponer tensiones indeseables a las estructuras terminadas debido al paso de vehículos, éstas se deberán proteger recubriéndolas con suelos compactados cuyo espesor sobre la parte superior sea como mínimo de 0,50m, siempre que las cargas máximas no superen los pesos por eje autorizados en carreteras. Si en las faenas se utilizan vehículos o equipos con mayores pesos en los ejes, sobrecargados o cuando el tránsito por

sobre la estructuras se inicia antes de estar totalmente terminada la sección transversal proyectada, las estructuras deberán protegerse colocando un relleno adicional, cuyo espesor y características deberán establecerse mediante el correspondiente estudio. La preparación del referido estudio, así como la colocación posterior retiro del relleno adicional, será responsabilidad y cargo del Contratista.

Cualquier daño causado a las estructuras por el incumplimiento de lo especificado, deberá ser reparado por cuenta y cargo del Contratista, incluso el reemplazo de partes si fuere necesario.

603.B.4.7.- Cabeceras de hormigón para alcantarillas celulares

Las alcantarillas celulares rematarán en ambos extremos en cabeceras de hormigón de clase C-21 con armadura de refuerzo de las características y dimensiones indicadas en los Planos del Proyecto La parte inicial y la final de la alcantarilla deberá asentarse en todo el espesor de las mismas cabeceras, debiendo compactarse el hormigón para evitar falso contacto entre estructura y muro. Se tendrá especial cuidado de compactar previamente la superficie de asiento de los muros, debiendo conseguirse densidades elevadas en estos sectores.

Las cabeceras después de su construcción, deberán permitir el perfecto escurrimiento de las aguas, tanto en la entrada como en la salida, debiendo para esto, abrirse zanjas y rellenarse las pequeñas depresiones, a fin de evitar el estancamiento del agua.

Después de terminada la obra, la alcantarilla deberá ser identificada con una pequeña placa en el borde del terraplén. Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada y fuertemente trabadas en el terreno. Las cabeceras deberán quedar visibles y exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositado.

603.B.4.8.- Medidas de Seguridad

Durante la ejecución de las obras, el Contratista tomará las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, peatones y del personal de faena.

603.B.4.9.- Conservación y Mantenimiento

El Contratista deberá realizar los trabajos de conservación y mantenimiento de las alcantarillas construidas hasta la recepción final de la Obra, como la

reposición del material de relleno erosionado por las aguas, la limpieza dentro de la Franja de Dominio público de las entradas y salidas o cualquier otra necesaria que garantice en todo momento el correcto funcionamiento de las obras.

603.B.5.- REQUISITOS PARA LA ACEPTACIÓN

603.B.5.1.- Inspección

Será realizada con el propósito de verificar si durante el proceso constructivo, fueron cumplidos los requisitos estipulados y el producto final se encuentra exento de:

- Fisuras superficiales, cualquiera sea su posición de longitud mayor a 30 cm y abertura superficial mayor de 0,5mm (medio milímetro).
- Defectos que indiquen un proceso imperfecto de dosificación, mezclado o moldeo.
- Defectos superficiales tales como textura porosa, alveolar o vesicular.
- Extremidades rotas o imperfectas.

De comprobarse algunos de los defectos mencionados, la Fiscalización ordenará las reparaciones que sean necesarias. Los retoques por medio de revoques de las irregularidades superficiales, solo se tolerarán si los defectos a subsanar no afectan estructuralmente a la obra.

603.B.5.2.- Ensayos, tolerancias y condiciones de rechazo y aceptación

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en el Apartado SECCIÓN 601*: Hormigon Estructural* de las presentes Especificaciones Técnicas.

Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de todos los ensayos deberán ser provistos por el Contratista a su costo, considerándose todo el trabajo de ensayos, su obligación subsidiaria. El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio e irrestricto a tales instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados siéndole permitido operar tales equipos si así lo deseare.

El Contratista será el responsable de probar si la alcantarilla celular ejecutada reúne las condiciones requeridas por las Especificaciones. Se entregarán a la Fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de los materiales, con antelación a la ejecución de las mismas.

La aceptación de las alcantarillas celulares se basará en los resultados de ensayos de resistencia a la compresión de probetas, siguiendo las exigencias establecidas en el Apartado SECCIÓN 601*: Hormigon Estructural*, y en los datos recogidos durante la inspección, realizado con el propósito de verificar si las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si los mismos están exentos de defectos.

603.B.5.3.- Alcantarillas terminadas

Para la aceptación de las alcantarillas terminadas y su posterior medición para el pago correspondiente, la excavación, relleno y compactación, estas deberán aprobar las exigencias establecidas en la presente Especificación Técnica; además, se deberán retirar todos los elementos y materiales sobrantes utilizados para la construcción, como así también dejar limpio y ordenado el lugar circundante y en especial haberse aprobados los trabajos de excavación a la entrada y salida de las alcantarillas en concordancia con las exigencias del Ítem Nº 203.B: Excavación de Zanjas de Drenaje y haber ejecutado el terraplén de acceso a las mismas.

603.B.6.- MEDICION

Las cantidades totales de las alcantarillas celulares de hormigón armado serán cuantificadas por **metro lineal (ml)** de estructuras terminadas medida a lo largo de sus extremos una vez concluidas, recibidas y aceptadas.
Deberá contemplarse el total de las tareas necesarias para dar concluido el ítem, inclusive sus cabeceras y base de asiento; incluyéndose las excavaciones totales, construcción y preparación de la base de asiento (camada drenante y sello de limpieza), provisión y colocación de los materiales como hormigones y acero para armaduras para el cuerpo y cabeceras de las alcantarillas, incluyendo sus alas y platea de fundación y relleno estructural posterior, en función a las formas y tamaños indicados en los planos de obra u ordenes impartidas por la Fiscalización, manejo del tránsito pasante y señalización preventiva.

Para todos los casos, regirán las medidas teóricas indicadas en los planos de obra u ordenes impartidas por la Fiscalización. La excavación necesaria para la colocación de las estructuras y de las cabeceras, no se medirán con fines de pago, debiendo estar sus costos incluidos en los precios unitarios contractuales para los diversos Ítems de Alcantarilla Celular de Hormigón Armado.

603.B.7.- FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los siguientes Ítems:

603.B.1.: Alcantarilla Celular Simple 1,00 x 1,00 m.
603.B.2.: Alcantarilla Celular Doble 1,50 x 1,50 m.

Dichos precios y pagos deberán contemplar la compensación completa y definitiva por el trabajo, incluyéndose en el mismo la excavación, la provisión de todos los materiales, como ser el hormigón, el acero, el relleno y su compactación, la base de asiento, la ejecución del terraplén de acceso, el manejo de las aguas y del tránsito pasante, las demoliciones que sean necesarias, el retiro de todas las excavaciones sobrantes y materiales de desechos y toda la mano de obra, herramientas, supervisión, equipos, máquinas y los imprevistos necesarios para dar por completado este Ítem.

En caso de realizar excavaciones y rellenos por encontrar material inadecuado en la superficie de asiento del lecho, serán medidos y pagados de acuerdo al *Ítem Nº 203: Excavación no clasificada* e *Ítem Nº 203.C Terraplén*.

SECCIÓN 607.A

TRASLADO DE ALAMBRADO

607.A. 01.- DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la remoción y traslado de cercos de alambre existentes en los límites de la Franja de Dominio del camino, seleccionando aquellos materiales que pudieran ser recuperados y utilizados nuevamente para la construcción de nuevas alambradas.

La Fiscalización deberá determinar cuales materiales, por sus características propias, puedan ser reutilizados, completándose las cantidades necesarias con otros materiales nuevos que resulten inevitables para la construcción del nuevo alambrado en los sectores indicados en los planos del Proyecto o en los lugares indicados por la Fiscalización.

Incluye la limpieza de la franja de implantación del nuevo alambrado, reacondicionamiento de los materiales, provisión de los nuevos, hinca de los postes de madera y la colocación de los hilos de alambre de las características y cantidades establecidas en el Proyecto.

607.A. 02.- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

607.A. 03.- MATERIALES

Los materiales a ser utilizados en la ejecución del presente Item, deberán ajustarse a lo indicado en el párrafo 4.1.3.- Materiales del Ítem Nº 4.1: Construcción de alambrado, de las presentes Especificaciones Técnicas.

Los porcentajes de reposición de materiales estimados en el Proyecto son sólo ilustrativos, correspondiendo al Contratista la determinación exacta de dichas cantidades, para lo cual deberá informarse en el terreno del estado del alambrado existente a trasladar previo a la ejecución del Ítem. Por consiguiente, cualquier diferencia que pudiera existir entre las cantidades

reales y las estimadas, no dará derecho al Contratista a realizar reclamo alguno sobre el particular.

607.A. 04.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

El alambrado trasladado en su nuevo emplazamiento, deberá responder a las mismas características que tenía en su lugar original de ubicación y ser similar a él. Para ello, la Fiscalización deberá tomar los recaudos pertinentes con el objetivo de realizar en forma conjunta con el Contratista de un inventario de la situación del alambrado existente antes de dar inicio a las tareas de traslado.

El procedimiento constructivo para constituir el nuevo alambrado está descrito en la Sección 4.1.4 del Ítem Nº 4.1: Construcción de alambrado de las presentes Especificaciones Técnicas. El material faltante será provisto por el Contratista, y su costo y gastos derivados, deberán ser previstos en el precio unitario del Ítem.

607.A. 05.- MEDICION

Esta partida se cuantificará por metro (m) de cero de alambre trasladado, y la medición se efectuará a lo largo de la parte superior del tendido, según las longitudes requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

Las tranqueras, portones, cimbras, puertas y todo otro o tipo de acceso que se encontrara en la longitud del alambrado a trasladar en su posición original, deberá ser restituido en el alambrado trasladado a su posición final, no siendo objeto de medición alguna por considerarse su pago incluido en el precio del alambrado a trasladar.

607.A. 06.- FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem Nº 607.A: Traslado de alambrado.**

Su construcción se regirá por lo señalado en el Proyecto y esta Sección. La partida incluyen el despeje del área de trabajo, el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, mano de obra y demás actividades y trabajos necesarios para dar cumplimiento a lo especificado.

SECCIÓN 607.B

CONSTRUCCION DE ALAMBRADO

607.B.01.- DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la construcción de cercos de alambre en los límites de la Franja de Dominio del camino. Incluye la limpieza de la franja de implantación del alambrado, provisión e hinca de los postes de HºAº y la colocación de hilos de alambre de las características y cantidades establecidas en el Proyecto.

La delimitación de la Franja de Dominio del camino será realizada mediante alambradas implantadas de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los detalles constructivos, alineaciones del Proyecto y topografía del terreno indicados en los Planos y órdenes impartidas por la Fiscalización. La alambrada se tenderá a lo largo del camino excepto en los puntos del proyecto en que fuera considerado innecesario, o así lo indique la Fiscalización.

607.B.02.- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

607.B.03.- MATERIALES

607.B.03.1.- Postes prefabricados de HºAº

Los postes deberán ser prefabricados de HºAº, rectos, de sección rectangular o trapezoidal, en ambos casos, el lado menor no será inferior a 0,07m. La longitud de los postes no será menor que 2,20m.

607.B.03.2.- Alambres

El calibre del alambre a emplear será el establecido en el Proyecto. En caso contrario, se podrá utilizar alambre liso del tipo acerado, galvanizado, ovalado, calibre Nº 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce, calibre Nº 14.

A no ser que se disponga de otra manera en el Proyecto, los cercos se construirán con cinco corridas de alambre liso.

607.B.04.- PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Previo al comienzo de los trabajos de construcción de cercos, se deberá despejar en 2,0m de ancho la vegetación existente a lo largo de su emplazamiento. Sin embargo, si en esta área existieren árboles u otras especies vegetales valiosas que pudieran ser de interés conservar, el Contratista informará esta situación a la Fiscalización y solicitará su autorización para desplazar la línea del cerco en esa zona. El corrimiento se deberá realizar desplazando el mínimo número de postes que sea necesario, dejando un quiebre brusco en la línea de cercos. No se deberán efectuar desplazamientos graduales para salvar obstáculos. La limpieza consistirá en el destronque, desbroce y desmonte que fuera necesario para el tendido de la alambrada en los niveles y alineamientos requeridos.

Los postes se deberán ubicar a las distancias indicadas en el Proyecto, con una tolerancia de ±5%; en su defecto, estos se colocarán cada 3,5m. Sin embargo, en puntos particulares, tales como interrupciones en la línea de cercos, interSecciones con cercos existentes, canales, cauces u otros lugares que no admitan un poste, la distancia entre postes se podrá variar gradualmente, acortándola en la zona aledaña al área conflictiva hasta lograr los ajustes requeridos.

Los postes y diagonales se deberán empotrar 0,70m en el suelo. Se colocarán en hoyos que, posteriormente se rellenarán con suelos provenientes de la misma excavación. La compactación del relleno se efectuará con pisones manuales, a plena satisfacción de la Fiscalización. Se rechazarán, todos aquellos postes que hubieren sufrido rajaduras, deformaciones o cualquier otro daño debido al procedimiento utilizado durante su implantación.

En alzado, los postes y líneas de alambres deberán ajustarse a las sinuosidades del terreno. Los postes que queden ubicados en las partes más bajas, en especial quebradas y otras bajadas bruscas, deberán anclarse mediante tensores de alambres acerados galvanizados, dispuestos a 50 grados y empotrados al suelo con Hormigón del tipo C-15. La hilera de postes firmemente empotrados deberá presentar un alineamiento correcto y sus cabezas deberán formar una línea continua.

Los postes deberán colocarse verticalmente, aceptándose como mínimo, una desviación de 50mm respecto de la vertical. El alambre se deberá fijar firmemente a los postes de HºAº que quede bien estirado y en las posiciones especificadas.

En las zonas en que sobre el cerco cruce una línea de transmisión, de distribución de energía eléctrica o cables secundarios, se deberán instalar conexiones a tierra que satisfagan los requisitos sobre seguridad de instalaciones eléctricas.

En el caso que la nueva línea de cercos quede muy próxima a la actual, siendo necesario el retiro de los cercos existentes previo a la colocación de los nuevos cercos, los trabajos se efectuarán en forma secuencial, tomando el Contratista todas las medidas necesarias para evitar el ingreso de animales a la Franja de Dominio del camino.

Los postes de HºAº deberán contar, aproximadamente en el eje vertical, con orificios para alojar los alambres lisos. Los alambres deberán quedar tensos y no presentarán catenarias visibles entre postes. Los hilos de alambre deberán sujetarse firmemente a los postes mediante alambres para ataduras indicados.

En todas las esquinas, o en todos los puntos donde se produzcan cambios bruscos de la alineación de la cerca, o a los menos cada 400m, deberán ser colocados postes para arriostramientos.

607.B.05.- MEDICION

Esta partida se cuantificará por metro (m) de cero de alambre colocado, y la medición se efectuará a lo largo de la parte superior del tendido, según las longitudes requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

607.B.06.- FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem Nº 607.B: Construcción de alambrado.**

Su construcción se regirá por lo señalado en el Proyecto y esta Sección. La partida incluyen el despeje del área de trabajo, el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, mano de obra y demás actividades y trabajos necesarios para dar cumplimiento a lo especificado.

SECCION 622.B

CORDON DE HORMIGÓN SIMPLE

622B.01 DESCRIPCIÓN

Esta Especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de cordones de hormigón, enterrados, para protección lateral de pavimento, o sobreelevados para conformación de calzadas, encauzadores de tránsito, veredas, en un todo de acuerdo a los planos, estas Especificaciones u ordenes de la Fiscalización.

622B.02 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con esta Sección.

622B.03 MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación.

El hormigón a emplear será Hormigón Estructural Clase C 18 y deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Sección 601.

622B.04 EJECUCIÓN

622B.04.01 Procedimiento Constructivo Básico.

El procedimiento constructivo básico aquí considerado se refiere al empleo de cordones moldeados "in situ" con empleo de formas comunes, comprendiendo las siguientes etapas:

Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el proyecto;

Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;

Instalación de guías de madera según la sección transversal del cordón, espaciadas a 2 metros. En los tramos en curvas esa distancia será reducida para permitir mejor concordancia;

Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo;

Llenado y vibración del concreto;

Retiro de guías y formas laterales;

Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3, y

Ejecución de las juntas de dilatación a intervalos de 12m., rellenas con asfalto.

622B.04.02 Procedimientos Constructivos Alternativos.

Opcionalmente, y a exclusivo criterio de la Fiscalización, podrán ser adoptados otros procedimientos ejecutivos, a saber:

622B.04.03 Cordones Pre-fabricados.

Este proceso ejecutivo se refiere al empleo de cordones prefabricados de concreto de cemento Pórtland, incluyendo las siguientes etapas constructivas:

Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;

Instalación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto- tipo considerado;

Unión de las piezas con mortero cemento-arena, proporción 1:3. Los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos, o de madera enchapada, que permita igual acabado, siendo sometidos a adensamiento por vibración. Las piezas deberán tener como máximo 1m., debiendo reducir esta dimensión en segmentos en curva;

622B.04.04 Cordones moldeados “IN SITU” con encofrados deslizantes.

Este segundo procedimiento alternativo se refiere al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices (moldeo por extrusión), comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones;

Lanzamiento del concreto, por extrusión, y

Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12m., rellenas con asfalto.

622B.04.05 Recomendaciones Generales.

Para garantizar mayor resistencia de los cordones a impactos laterales, cuando estos no formen parte de canteros o paseos, serán aplicadas piezas de apoyo de concreto pobre (“bolas”), espaciadas cada 2m.

En cualquiera de los casos, el procedimiento alternativo eventualmente utilizado será adaptado a las particularidades de cada obra, y sometido a la aprobación de la Fiscalización.

622B.05 CONTROL

622B.05.01 Control Geométrico y de Acabado.

El control de las condiciones de acabado de los cordones de hormigón será efectuado por la Fiscalización en forma visual.

El control geométrico consistirá en mediciones a cinta de las dimensiones externas de los cordones, definidas aleatoriamente a lo largo del trecho.

622B.05.02 Control Tecnológico.

El control tecnológico del hormigón utilizado en el moldeo “in situ” o en cordones prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad, de acuerdo con lo prescripto en la Sección 601. Para el efecto, deberá ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la comprensión simple a los veintiocho y a los siete días.

622B.05.03 Aceptación.

El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:

El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;

Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y

La resistencia a la compresión simple estimada, determinada como lo prescripto en la Sección 601 sea superior a la resistencia característica especificada.

622B.06 MÉTODO DE MEDICIÓN

Los Cordones de Hormigón, enterrados o sobreelevados, serán medidos por la determinación de la longitud realmente ejecutada, expresada en metros lineales.

622B.07 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem de Pago Nº 609 "Cordón de Hormigón", para los cordones de hormigón enterrados o sobreelevados.

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el Ítem.

SECCIÓN 622.C

CANAL DE HORMIGON SIMPLE fck = 18 Mpa

622C.01. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la construcción de badenes de hormigón armado, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las características constructivas, alineamientos, cotas y dimensiones que figuren en los planos o en las órdenes de trabajo emitidas por la Fiscalización.

622C.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, deberá seguir las indicaciones de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y las dadas por la Fiscalización.

622C.03. MATERIALES

Deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

- **a)** Los hormigones a emplear deberán satisfacer los requisitos establecidos en el apartado SECCIÓN 601 “Hormigón estructural”, y serán de la Clase C 18.
- **b)** El material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos AASHTO M -173.

622C.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La excavación para la implantación del canal deberá hacerse hasta la profundidad requerida. El asiento sobre el cual se colocará el hormigón deberá estar bien compactado y con estabilidad aprobada por la Fiscalización. Todo material blando o inadecuado deberá ser retirado y repuesto con material adecuado que deberá ser compactado convenientemente.

Los moldes deberán ser de madera o metal, rectos, exentos de curvas y deberán penetrar hasta la profundidad total del badén, debiendo estar correctamente anclado y afirmado a fin de evitar cualquier desplazamiento durante le hormigonado.

El hormigón colocado será de la clase especificada para el badén a construirse, y consolidado mediante vibradores mecánicos operados manualmente, u otros métodos aceptables a la Fiscalización.

Los moldes podrán ser retirados como mínimo veinte y cuatro (24) horas después del hormigonado y luego de que el hormigón haya adquirido la resistencia que al retirarse no pueda dañar el hormigón.

Se realizara la protección y curado del hormigón de modo que el mismo adquiera la resistencia especificada y se evite la fisuración y agrietamiento de las losas. Inmediatamente después de desaparecer el agua libre de la superficie recién terminada, se aplicara a través de un pulverizador mecánico el producto liquido para curado, el que deberá formar una película impermeable, fina y uniforme, adherida al hormigón, la que será opaca y pigmentada de blanco.

Otro método, o como complemento, puede ser la protección de por lo menos durante 7 días mediante el uso de tela de arpillera, o capa de arena, mantenidas húmedas, u otro sistema aprobado por la Fiscalización.

Después que el hormigón hubiese adquirido resistencia necesaria, deberá ser rellenado los espacios al frente y atrás de los badenes hasta la altura requerida, con el material y las condiciones requeridas.El tránsito de vehículos deberá evitarse hasta que el hormigón adquiera la resistencia especificada o la Fiscalización lo considere factible.

622C.05. METODO DE MEDICION

El canal de hormigón se medirá en **metros cúbicos** de hormigón ejecutados y aprobados por la Fiscalización.

622C.06. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítem de Pago **Nº 622.C Canal de Hormigón simple fck = 18 Mpa.**

Dichos precios y pagos serán la compensación completa por la excavación, equipos, mano de obra y materiales, compactación, carga, transporte y provisión de hormigones, moldes, curado y todo lo que sea necesario para la ejecución del servicio.

SECCIÓN 623.B

SEÑALIZACION VERTICAL

623.B.1. DESCRIPCION

Esta Sección se refiere a la provisión e instalación de señalización caminera del tipo vertical lateral y vertical sobre la calzada, incluyendo los postes de sustentación de las primeras y todos los elementos accesorios requeridos.

De no especificarse en el Proyecto otra cosa, los trabajos abarcados en esta sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras, las Normas ABNT NBR 13.275 y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos y en éstas Especificaciones.

623.B.1.1.- Tipo de Señales

Los tipos de señales incluidas en el Proyecto se encuentran detalladas en los planos y comprenden:

a.- Señales Preventivas

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras".

Las señales preventivas serán utilizadas durante toda la ejecución de las obras, en los lugares donde sean necesarias y aprobadas por la fiscalización.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

b.- Señales Reglamentarias

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

c.- Señales Informativas

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

623.B.2.- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

623.B.3.- MATERIALES

623.B.3.1.- Placas

El tablero de los carteles, especificados en esta Sección, será de metal, tipo chapa galvanizada N° 16 u otra similar aprobada, con cantos redondeados, comúnmente utilizado para señalización. Deberá ser resistente, liviano, de buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y de cantos redondeados de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a la pintura reflectante.

623.B.3.2.- Láminas reflectantes

Las placas deberán cubrirse por el anverso con láminas retrorreflectantes. Estas láminas, incluyendo los requisitos de tipo, color, contraste y niveles mínimos de retrorreflectancia, y los requisitos de textos, ribetes, números, flechas y símbolos, deberán cumplir con lo establecido en las normas técnicas vigentes de la Dirección de Vialidad del M.O.P.C. y en el Proyecto.

Los tableros llevarán adheridos láminas reflectantes autoadhesivas, grado técnico de ingeniería, serie 3200, del tipo "Scothlite" Brand Reflective Sheeting U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

- Amarillo : 3271
- Blanco : 3270

- Verde : 3277
- Rojo : 3272
- Azul : 3275

El Contratista deberá realizar la presentación del Certificado de Calidad de los materiales que pretenda utilizar y que garanticen el buen resultado del producto final. En el mismo se deberá indicar procedencia del material y características técnicas generales y deberá estar acompañado de una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaño de 0,20x0,30m.

623.B.3.3.- Postes

Los postes serán de perfil "U", laminados en frío, multiperforados, con las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

623.B.3.4.- Hormigón

El relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación deberá efectuarse como hormigón del Tipo indicado en los planos o el estipulado por la Fiscalización, el cual deberá cumplir en lo referente a confección y manipuleo con lo dispuesto en el Apartado "**601 Hormigón estructural**".

623B.3.5.- 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.

623.B.3.6.- Pinturas

El reverso de todos los tableros serán pintados en color opaco y la parte del poste destinada a quedar bajo tierra llevará alguna pintura bituminosa aprobada por la Fiscalización. El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHTO M - 70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

623.B.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Toda la señalización caminera descrita en esta Sección se instalará en la ubicación y con la mínima altura señalada en los antecedentes del Proyecto, con respecto a la distancia horizontal entre la orilla interior de la placa y el borde exterior de la banquina o pavimento, y la altura entre la parte inferior de

la placa o estructura y la rasante de la plataforma del camino, respectivamente. Estas dimensiones varían según se trate de caminos principales o secundarios, zonas rurales o urbanas, tipo de señal e incluso si el lugar de instalación se encuentra en corte o terraplén.

En caso que el Proyecto no lo señales, se considerarán al menos las siguientes condiciones mínimas de instalación:

- En el caso de señalización vertical lateral en zonas rurales, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,50m del borde de la banquina y a 1,20m del borde de la calzada cuando no exista banquina. Asimismo, el borde inferior de la placa deberá quedar a 1,50m sobre la calzada. En el caso de zonas urbanas, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,30m del borde de la calzada y el borde inferior de la placa a 2,00m sobre la calzada.
- En el caso de señalización vertical sobre la calzada (pórtico para señalización), el borde inferior del terreno o de la estructura que la sustente, deberá ubicarse como mínimo a 5,50m sobre la rasante del camino.

La profundidad y área mínima de las excavaciones para la instalación de postes sustentadores de señalización vertical lateral, se ajustarán a lo señalado en el Proyecto. En todo caso, la profundidad mínima de empotramiento de los postes será de 0,50m. Con el objetivo de que la señal quede correctamente afirmada, el hueco no ocupado por los postes deberá rellenarse con hormigón del Tipo previsto en los planos y que cumpla con lo establecido en el Apartado "**601 Hormigón estructural**". Deberá conseguirse la perfecta verticalidad de los postes y correcta presentación del tablero.

En el caso de señales relativas a puentes y estructuras afines se deberán considerar delineadores verticales y señales informativas de identificación de las estructuras, con indicación del nombre del puente y rol del camino, en ambas entradas del puente.

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

623.B.4.1.- Confección de las señales

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta Especificación. Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío, con calor o sistema similar.

La parte inferior de los postes serán pintadas con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta una 0,30m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura. En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DV - MOPC en sentido vertical, nítidamente inscrita y en color blanco.

623.B.4.2.- Conservación

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

623.B.4.3.- Medidas de Seguridad

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del Tránsito, peatones y del personal de faena.

623.B.5.- MEDICION

Se cuantificará por **metro cuadrado (m²)** de Señalización Vertical instalada y aprobada por la Fiscalización; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de cada tipo de señalización.

623.B.6.- FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem Nº 623.B: Señalización Vertical**.

Esta partida incluye el suministro y colocación de la señalización vertical lateral del tipo reglamentario, preventivo e informativo, cualquiera sean sus dimensiones y características, incluyendo los postes de sustentación, cualquiera sea el número y tipo, pernos, accesorios, excavaciones, rellenos, manejo del tránsito y todas las actividades y operaciones necesarias para cumplir con lo especificado.

SECCIÓN 623.C

PORTICO PARA SEÑALIZACION

623.C.01 DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la provisión de todos los materiales y mano de obra necesarios para la colocación de Pórticos metálicos destinados a fijar por él placas de señalización, en la cantidad y lugares indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, de acuerdo con estas Especificaciones y Órdenes de Trabajo.

En las placas estarán indicadas:

- Las obligaciones, limitaciones, prohibiciones o restricciones del uso de la vía.

- Direcciones de puntos de interés, de manera a auxiliar a los conductores en sus desplazamientos, aumentar la seguridad y mantener el flujo de tránsito en orden.

Rige para este ítem, todo lo especificado en la SECCIÓN 623.B de éstas Especificaciones.

623.C.02 PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas de la Fiscalización que tengan relación con ésta Sección.

623.C.03 EJECUCION

Para la ejecución de los pórticos las etapas básicas son las siguientes:

a) Ejecución de la fundación: comprende la limpieza del terreno, la instalación de los encofrados, colocación de los tornillos de espera, humedecimiento del encofrado y lanzamiento y vibrado del hormigón de las bases, que serán los bloques indicados en el plano o el tipo de fundación indicado a criterio de la Fiscalización.
Deberán ser respetadas las dimensiones que se indican.

b) Fijación de las columnas: una vez hormigonados y curados los bloques de fundación se procederá a la colocación y fijación de las columnas metálicas. Esta operación será efectuada mediante los tornillos de espera de acuerdo al proyecto y deberá permitir la correcta posición de las columnas y su perfecta estabilidad.

c) Montaje de placas y reticulados: las placas (carteles) serán montadas en el reticulado por medio de tornillos. El izado del conjunto se hará con auxilio de guinches de manera a permitir la fijación de los extremos de los reticulados a las respectivas columnas de sustentación. Las uniones de las diferentes partes de esta estructura se harán por medio de soldaduras, chapas, planchuelas de hierro y bulones galvanizados.

623.C.04 MATERIALES

Fundación:

El hormigón utilizado para el soporte será ejecutado de acuerdo con lo especificado en la SECCIÓN 601 “Hormigon Estructural”.

Hormigón f_{ck} = 150 Kg./cm² = 15 Mpa, con los refuerzos que indiquen los planos.

Elementos estructurales:

Los pórticos serán metálicos; tubos de Hierro Galvanizado con diámetros de 6”y 4”, utilizados en donde se indica en el proyecto y el reticulado será armado con perfiles “U” laminados, cortados y soldados.

Carteles y Accesorios de Fijación:

Los carteles serán de chapa metálica, del tipo zincado especial con 270 gramos de zinc por metro cuadrado, semi-manufacturados con espesor de 3,00 mm. Las dimensiones de los carteles serán de 3,00 m x 1,50 m.; una de las caras pintada en color negro semi-opaco y la otra con color verde.

623.C.05 EQUIPOS

Todos los equipos deberán ser inspeccionados por la Fiscalización, debiendo recibir las aprobaciones correspondientes.

Deberán ser del tipo, tamaño y cantidad que sean necesarios para la satisfactoria ejecución del servicio.
El equipo básico estará compuesto por:

- Herramientas manuales, como palas, azadas, pisones, cortador de hierro, llaves de torque, perforadoras, etc.
- Nivel y plomada.
- Aparato de soldadura.
- Camión equipado con guinche.
- Otros equipos que fueran necesarios.

623.C.06 CONTROL

Control Tecnológico:
Todos los materiales utilizados en la ejecución de los servicios deberán satisfacer las condiciones establecidas en estas Especificaciones.

Control Geométrico y de Acabado:
El control de las condiciones de implantación y acabado de este dispositivo será efectuado por la fiscalización mediante observaciones visuales.

Aceptación:
La aceptación de los materiales empleados será efectuada por medio de la comprobación de la calidad a través de certificados de los fabricantes y/o laboratorio idóneo.
Los servicios serán considerados como aceptados, desde el punto de vista del control geométrico y del acabado, si las diferencias que se puedan encontrar en las medidas de las dimensiones y posicionamiento del dispositivo no difieran en más del 10% de las del proyecto.

623.C.07 METODO DE MEDICION

El ítem Pórticos será medido por la determinación del número de **unidades completas** e instaladas y aprobadas por la Fiscalizacion.

623.C. 08 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de Pago **N° 623.C "Pórtico para señalizacion".**

Este precio y pago será compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión, imprevistos conservación y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

SECCIÓN 624.C

ILUMINACIÓN EN INTERSECCIONES

624.C.1.- DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a los trabajos de colocación de los elementos necesarios para la iluminación artificial de las InterSecciones de caminos indicadas en los planos del Proyecto, en función a las normativas de la Administración Nacional de Electricidad (A.N.D.E.), la cual deberá dar la aprobación correspondiente sobre cada proyecto de iluminación en particular.

624.C.2.- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

624.C.3.- MATERIALES

Los materiales a ser utilizados en el montaje del sistema de iluminación de las InterSecciones deberán ser aprobados por la Fiscalización y la A.N.D.E. respectivamente. Los mismos, deberán tener las siguientes características:

- Los postes serán de hormigón armado de la clase 12/300.
- Las lámparas serán del tipo de vapor de sodio de 400W.
- Brazos para artefactos Tipo I.
- Los cables preensamblados serán para instalaciones aéreas. Serán de diferentes tipos de acuerdo a las necesidades de las instalaciones.
- Transformadores de corriente (si fuesen necesarios).
- Tablero de medición y limitador de B.T.
- Accesorios como: caño de PVC rígido para protección de conductor de puesta a tierra, caño de HºGº para baja de conductor, interruptores fotoeléctricos para alumbrado público, conectores a compresión y prensa línea, aisladores, jabalina para puesta a tierra de 3,00m, etc. Serán utilizados los materiales según las normativas de la A.N.D.E.

624.C.4.- PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

624.C.4.1.- Proyecto

El Contratista deberá presentar un proyecto que esté aprobado por la Fiscalización con el visto bueno y supervisión de la A.N.D.E.

Serán iluminadas las longitudes indicadas en cada uno de los casos para cada intersección. La distancia de separación entre columnas será de cincuenta 50 m entre sí, ubicados a cada lado, siendo 25 m de separación medidas en el eje de la carretera (en tres bolillos).

La potencia total instalada en cada cruce será de 9.600 Wattios.

Todos los materiales y los procedimientos constructivos se harán en conformidad a las normas de la A.N.D.E.

El Contratista deberá evaluar las condiciones locales de las líneas eléctricas de la A.N.D.E. en cada caso, a fin de prever extensiones de línea, ya sea de baja o de media tensión, y el dimensionamiento del transformador correspondiente. El proyecto de la Iluminación de InterSecciones indefectiblemente debe estar aprobado por la A.N.D.E. para su ejecución.

624.C.5.- MEDICION

Se cuantificará por **unidad (un)** de Iluminación de InterSecciones realizadas, correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización, de manera a que las instalaciones indicadas estén totalmente concluidas y en perfecto funcionamiento.

El conjunto detallado será considerado una unidad de iluminación. Para su recepción la Fiscalización computará la cantidad de materiales utilizados a fin de establecer los porcentajes de variación de las cantidades componentes de la unidad.

624.C.6.- FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem Nº 624.C: Iluminación en InterSecciones.

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo: proyecto de Iluminación de las interSecciones indicadas, trámites de aprobación del proyecto, toda la planta de trabajo, mano de obra, transporte, materiales como cables, artefactos eléctricos, transformadores, extensión de línea en media o baja tensión, y todos los accesorios necesarios para el buen funcionamiento del sistema de iluminación, además de la conservación y mantenimientos necesarios hasta la recepción definitiva de la Obra, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por completado el Ítem.

SECCIÓN 624.D

ILUMINACIÓN ZONA URBANA

624.D.1.- DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a los trabajos de colocación de los elementos necesarios para las iluminaciones artificiales de los Accesos de caminos indicadas en los planos del Proyecto, en función a las normativas de la Administración Nacional de Electricidad (A.N.D.E.), la cual deberá dar la aprobación correspondiente sobre cada proyecto de iluminación en particular.

624.D.2.- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

624.D.3.- MATERIALES

Los materiales a ser utilizados en el montaje del sistema de iluminación de las InterSecciones deberán ser aprobados por la Fiscalización y la A.N.D.E. respectivamente. Los mismos, deberán tener las siguientes características:

- Los postes serán de hormigón armado de la clase 12/300.
- Las lámparas serán del tipo de vapor de sodio de 400W.
- Brazos para artefactos Tipo I.
- Los cables preensamblados serán para instalaciones aéreas. Serán de diferentes tipos de acuerdo a las necesidades de las instalaciones.
- Transformadores de corriente (si fuesen necesarios).
- Tablero de medición y limitador de B.T.
- Accesorios como: caño de PVC rígido para protección de conductor de puesta a tierra, caño de HºGº para baja de conductor, interruptores fotoeléctricos para alumbrado público, conectores a compresión y prensa línea, aisladores, jabalina para puesta a tierra de 3,00m, etc. Serán utilizados los materiales según las normativas de la A.N.D.E.

624.D.4.- PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

624.D.4.1.- Proyecto

El Contratista deberá presentar un proyecto que esté aprobado por la Fiscalización con el visto bueno y supervisión de la A.N.D.E.

Serán iluminadas las longitudes indicadas en cada uno de los casos para cada intersección. La distancia de separación entre columnas será de cincuenta 50 m entre sí, ubicados a cada lado, siendo 25 m de separación medidas en el eje de la carretera (en tres bolillos).

La potencia total instalada en cada cruce será de 9.600 Wattios.

Todos los materiales y los procedimientos constructivos se harán en conformidad a las normas de la A.N.D.E.

El Contratista deberá evaluar las condiciones locales de las líneas eléctricas de la A.N.D.E. en cada caso, a fin de prever extensiones de línea, ya sea de baja o de media tensión, y el dimensionamiento del transformador correspondiente. El proyecto de la Iluminación de Accesos indefectiblemente debe estar aprobado por la A.N.D.E. para su ejecución.

624.D.5.- MEDICION

Se cuantificará por **unidad (un) de postes de Iluminación** realizadas, correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización, de manera a que las instalaciones indicadas estén totalmente concluidas y en perfecto funcionamiento.

Cada poste instalado, será considerado una unidad de iluminación. Para su recepción la Fiscalización computará la cantidad de materiales utilizados a fin de establecer los porcentajes de variación de las cantidades componentes de la unidad.

624.D.6.- FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem Nº 624.D: Iluminación en Accesos.

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo: proyecto de Iluminación de los Accesos indicadas, trámites de aprobación del proyecto, toda la planta de trabajo, mano de obra, transporte, materiales como cables, artefactos eléctricos, transformadores, extensión de línea en media o baja tensión, y todos los accesorios necesarios para el buen funcionamiento del sistema de iluminación, además de la conservación y mantenimientos necesarios hasta la recepción definitiva de la Obra, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por completado el Ítem.

SECCIÓN 626

PROTECCION FORESTAL EN AREAS DE PRÉSTAMOS

626.01. DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la ejecución de un "cerco perimetral" mediante la utilización de árboles de variedades existentes en la zona o mediante "Reforestación" con especies nativas del lugar, en torno a las fosas o lagunas que se formen como consecuencia de la extracción de material para la ejecución de los trabajos en los "préstamos concentrados" indicados en los planos o autorizados por la Fiscalización así como los trabajos pendientes a la suavización de taludes y adecuación como abrevadero para el ganado de los mismos, en un todo, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, a las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización y a los lineamientos de detalle que provengan de la Unidad Ambiental del MOPC.

626.02. ESPECIES ARBOREAS A UTILIZAR

Las especies forestales a utilizar para la ejecución del cerco perimetral o para la reforestación, serán de las variedades del lugar o de las que la Fiscalización señale como las más adecuadas, teniendo en cuenta para la plantación de los árboles las técnicas recomendadas por los organismos competentes para este tipo de trabajo.

La Unidad Ambiental del MOPC en forma coordinada con el Servicio Forestal del MAG dictará las pautas más adecuadas a las que habrá que ceñirse durante todo el proceso de selección de especies nativas, preparación del terreno, plantación, cuidados durante el proceso de desarrollo de los árboles, riego, sanitación, etc. y para el mantenimiento durante el período de ejecución de las obras hasta su entrega al MOPC.

626.03. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Una vez que el Contratista haya terminado los trabajos de extracción de materiales en cualquier "Préstamo Concentrado", indicado en los planos del Proyecto o autorizado por la Fiscalización como necesario para la terminación de la Obra, procederá inmediatamente a la ejecución de las tareas descriptas en 01. y 02. utilizando los métodos más adecuados para el efecto.

Cuando los préstamos estén ubicados en zonas con bosques altos construidos por árboles frondosos que proporcionen apreciable sombra, las operaciones de protección solamente consistirán en el aprovechamiento y cuidado de dichos bosques para los cercos perimetrales, debiendo en este caso el Contratista tomar las precauciones, necesarias para no dañar los árboles durante las labores de limpieza, extracción, carga y transporte de los materiales provenientes de dichas áreas.

Después de terminadas las labores de explotación de los préstamos, éstos serán convenientemente cercados mediante alambradas para evitar accidentes al ganado, debiendo para el efecto habilitarse solamente "una entrada" mediante cimbras o portones convenientemente diseñados y localizados en el lugar que a juicio de la Fiscalización y del propietario sea el más conveniente.

La Fiscalización dictará las medidas sanitarias más adecuadas para que la "Laguna Artificial" formada sea utilizada como ABREVADERO para el ganado en concordancia con las Especificaciones Medio - ambientales Generales en actual vigencia en el MOPC.

626.04. METODO DE MEDICION

Las labores de protección de todos los préstamos indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, siguiendo las recomendaciones dadas en este ítem, serán medidas en forma **global** y satisfactoriamente aceptadas.

626.05. FORMA DE PAGO

Conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio global contractual correspondiente al ítem de Pago Nº **626, "Protección Forestal en Áreas de Préstamos".**

Este precio y pago constituirá la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, la provisión de plántulas, plantación, cuidado y mantenimiento de los árboles utilizando técnicas adecuadas, riego etc. y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

SECCIÓN 629

EMPASTADO DE TALUDES

629.01. DESCRIPCION

Este trabajo se refiere a la ejecución del revestimiento de taludes, contrataludes, en el paseo central(medianas) del multicarril y en zanjas de drenajes, con tepes u otro revestimiento aprobado por la Fiscalización para defensa de la erosión.

Se efectuará en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, con estas especificaciones y con las órdenes de la Fiscalización.

629.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el contratista deberá tener en cuenta las indicaciones dadas por la Fiscalización, previo al inicio de los trabajos relativos a este ítem y que guarden relación con este párrafo.

629.03. MATERIAL

Tepes: Se extraerán de la capa superficial del terreno, donde el mismo se encuentre cubierto por la vegetación herbácea natural formando un césped bajo, denso y continuo.

Los tepes tendrán espesor uniforme, no menor de 0,08 m. y serán de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación en los lugares establecidos en el plano y de conformidad con estas especificaciones.

629.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se iniciará la colocación del entepado cuando la superficie a cubrir se halle debidamente terminada.

Se efectuará formando una superficie cerrada sin deformaciones y sin claros, los que en caso necesario deberán rellenarse con tepes adicionales, a fin de obtener superficies perfectamente cubiertas.

Se colocarán tepes comprimiéndolos sobre la superficie a cubrir, en forma de obtener suficiente adhesión entre revestimiento y suelo.

629.05. CONSERVACION

El Contratista deberá prestar todos los cuidados pertinentes para que el revestimiento especificado se conserve convenientemente, debiendo regarlo en las cantidades que sean necesarias, desde la colocación hasta el fin del período de conservación de las obras.

Deberá, además, ejecutar la reposición del entepado en los claros donde no haya arraigado, a medida que se vayan produciendo, y hasta el momento de la entrega definitiva de la Obra.

629.06. MEDICION Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por **metro cuadrado** efectivo de tepes colocados de acuerdo con los planos y esta especificación, al precio unitario establecido para el ítem de pago **Nº 629 "Empastado de Taludes"**

Se descontarán a los efectos del pago, las superficies de entepados que no hayan arraigado, en el momento de la recepción definitiva de las obras.

El precio unitario estipulado comprende: provisión, transporte y colocación de los materiales incluyendo la preparación de asiento del entepado y el costo de todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo con los planos y especificaciones, incluida el agua regada.

SECCIÓN 633

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

633.01. DESCRIPCION

Los trabajos a los que se refiere está sección consisten en la provisión de todo el equipo, mano de obra y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas de señalización del pavimento terminado, en los lugares y de la forma que indican los Planos u ordenes de la Fiscalización.

La marcación del pavimento incluirá el rayado del eje del pavimento con pintura amarilla para rayas del tráfico y de acuerdo con lo indicado en los planos.

Las rayas para el tráfico serán de 0,10 m de ancho y en las zonas de sobrepaso permitido se pintarán en franjas de 4,50 m de longitud con espacios de 8,00 m entre franjas.

En las zonas de sobrepaso prohibido se pintarán dos franjas paralelas color amarillo de 0,10 m de ancho con un espacio de 0,10 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 pintará en segmentos de 4,50 m con espacios de 4,50 m entre segmentos.

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

633.02. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de los trabajos relativos a este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización que guardan relación con este párrafo.

633.03. MATERIALES

La pintura será de base acrílica, que cumpla con la Norma ABNT NBR 11.862 o Normas IRAM 1210 Y 1221 y las microesferas de vidrio serán del tipo Premix y del tipo Drop On AC 12 (sembrado) según Normas ABNT NBR 6831.

El contratista presentará a la fiscalización, con la debida anticipación, muestras de pintura, microesferas y sus respectivos certificados referentes a su calidad de fabricación y los certificados que garanticen el buen resultado obtenido en su utilización en la marcación de pavimentos durante los últimos años.

633.04. EQUIPO

El marcador mecanizado será del tipo de rociado por atomizador, apto para el tipo de pintura especificado. Deberá producir una película pareja y uniforme a la cantidad requerida de pintura y los bordes de las marcaciones serán nítidos, limpios y libres de corrimientos.

633.05. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCION

El contratista dispondrá en obra de personal técnico y operarios calificados para conducir eficientemente la ejecución de los trabajos.

633.05.01Preparación de la superficie

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.

633.05.02 Replanteo

Es obligación del contratista el replanteo exacto de las líneas de marcación indicadas en los planos a ser pintadas. Este trabajo se hará por medio de clavos, hilos, línea previamente marcada u otro procedimiento aprobado por la fiscalización.

633.05.03 Aplicación

Antes de su aplicación la pintura debe ser preparada de acuerdo a las especificaciones del fabricante, en consecuencia de origen, sin el agregado de solventes aprestos o secantes.

Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme. En los bordes del pavimento se aplicara una cantidad de 0,45 a 0,50 litros/m^2 y en el eje una cantidad de 0,55 a 0,60 litros/m2, para pavimentos nuevos o recapado.

Las microesferas de vidrio tipo Premix, se incorporaran a la pintura, antes de su aplicación, en la cantidad de 150 a 200 gramos/litro. Las micro esferas de vidrio del tipo Drop On AC12, serán sembradas con presión neumática, en la cantidad de 400 a 500 gramos/m^2.

La aplicación de cualquier pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o como lo indique la fiscalización.

Las rayas para el tráfico se pintarán en los lugares indicados en los planos o en aquellos lugares indicados por la fiscalización.

La pintura se aplicará únicamente sobre superficies perfectamente limpias y secas, y solo si 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, etc. para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u obscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la fiscalización.

633.06. CONTROL

Deberán seguirse las especificaciones del fabricante del material debiendo comprobarse la durabilidad de la pintura, que será mayor a 18 meses.

633.07. METODO DE MEDICION

Las cantidades de marcación de pavimento por las cuales se efectuará el pago será la determinación en **metros cuadrados** de franjas efectivamente pintadas y recibidas, determinadas multiplicando el ancho de la franja por la longitud real

pintada excluyéndose de este cómputo los espacios entre franjas, de acuerdo con los Planos y Especificaciones y/o Instrucciones de la Fiscalización.

633.08. FORMA DE PAGO

El pago por la marcación del pavimento se hará por las cantidades medidas correspondientes al **ítem de pago Nº 633 "Señalización Horizontal"** cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en este ítem, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por terminado el ítem.

SECCIÓN 630

CASETA DE RESGUARDO PEATONAL

630.01. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta sección se refiere a la provisión y construcción de casetas de resguardo peatonales en los lugares indicados en el Proyecto, destinados a la espera del transporte público. Los materiales de construcción so los indicados en los planos y detalles constructivos y son entre otros: madera, tejuelones, planchas de acero galvanizado y combinación de estos.

630.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

630.03. MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción de las casetas se ajustarán a lo señalado en el Proyecto y lo que se especifica a continuación. Deberán ser de primera calidad y de preferencia local, debiéndose aprovechar al máximo las condiciones naturales del terreno y ambientales.

630.03.01. Hormigón

El hormigón para la construcción del piso y cimientos será del tipo C-15, mientras que los elementos de hormigón armado tales como pilares, cadenas u otros serán del tipo C-21. La confección, colocación y terminación de los hormigones se regirá por lo dispuesto en el *Ítem Hormigones* de las presentes Especificaciones Técnicas.

630.03.02. Madera

La madera será de la especia y categoría señalada en el Proyecto y deberá cumplir en lo pertinente con lo establecido en el *Ítem 607.B Construcción de Alambrado* de las presentes Especificaciones Técnicas

630.03.03. Materiales varios

Las pinturas, barnices, y otros materiales a emplear en la construcción de casetas, se ajustarán a lo señalado en el Proyecto o lo dispuesto por la Fiscalización.

630.04. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El terreno donde será construida la caseta deberá despejarse y escaparse si corresponde. Antes de iniciar cualquier trabajo, la ubicación exacta donde deba emplazarse el refugio deberá trazarse, demarcando a lo menos sus cuatro esquinas. El área demarcada deberá compactarse hasta alcanzar en los 0,30m superiores, no menos del 90% de la densidad máxima establecida para el tipo de suelo de fundación

Enseguida, se construirá una capa de hormigón del espesor indicado en el plano, con mezcla de cumpla lo establecido. Cuando se requiera de un ensanche, corte o relleno de la plataforma existente para dar cabida al emplazamiento de la caseta y construcciones anexas, las obras necesarias, como por ejemplo movimiento de suelos, se cuantificaran para efectos de pago en las Secciones respectivas de estas Especificaciones Técnicas.

Las casetas de resguardo peatonales se construirán o instalarán en la forma y las dimensiones que indique el Proyecto. Se prestará especial atención a la terminación de las casetas, aplicándoles las pinturas, barnices y otros materiales que señalen el Proyecto o la Fiscalización.

630.04.01 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 faena.

630.04.02 Servicios requeridos y mantenimiento

El Contratista deberá proveer los servicios para el funcionamiento de los refugios, el mantenimiento y la reparación de las instalaciones hasta la finalización del Contrato, fecha en la que todas las instalaciones proporcionadas por el Contratista, pasarán a ser propiedad del M.O.P.C.

630.05. MEDICIÓN

La partida se cuantificará por **unidad (un)** de caseta construida y la medición se efectuará según las unidades requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

630.06. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al *Ítem 630 Casetas de resguardo peatonal.* La partida incluye todos los trabajos y el suministro de los materiales requerido para construir las casetas en los términos definidos en esta Sección, incluso la preparación del área de fundación, la base, la caseta y los materiales a emplear en su construcción.

SECCIÓN 634.A

TACHAS REFLECTANTES

634.1.- DESCRIPCION Y ALCANCE

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

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

634.2.- PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

634.3.- MATERIALES

634.3.1.- Tachas

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

La retrorreflectancia exigida dependerá del color del elemento reflectante y los valores mínimos que deberá cumplir, serán los señalados en la Tabla 1 de la norma ASTM D 4280, indicados en unidades de mcd/lx. En todo caso, la superficie retrorreflectante no deberá ser inferior a 10cm2 por cara.

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

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

Las dimensiones de las tachas deberán ajustarse a las dimensiones que en la siguiente tabla se consignan como nuevas, debido a las condiciones de provisión de las mismas en el mercado zonal

	Tachas actuales	**Tachas nuevas**	**Tachones actuales**	**Tachones nuevos**
Altura	25 ± 1 mm.	20 ± 1 mm.	45 ± 5 mm.	pendiente
Ancho	82 ± 2 mm.	91 ± 2 mm.	150 ± 5 mm.	
Largo	111 ± 2 mm.	111 ± 2 mm.	250 ± 5 mm.	

634.3.1.1.- Reflectancia

Las tachas deben tener valores iniciales mínimos de retrorreflectancia al ser medidos de acuerdo a la Norma ASTM E.809. La cantidad fotométrica a ser medida es el coeficiente de intensidad luminosa retro-reflejado (R) expresado como mili candelas por lux ($cd.lx^{-1}$); una candela por lux es igual a 10,76 candelas por pie-candela.

634.3.1.2.- Resistencia al impacto

Las tachas no deben demostrar quebrantamiento o rompimiento al ser probadas de acuerdo a la norma ASTM D2444 Tup (martinete) A, utilizando un peso de 1.000 gramos desde una altura de 1,0m colocado sobre la tacha.

634.3.1.3.- Angulo de cara

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

634.3.1.4.- Vida útil de funcionamiento

La vida útil dependerá de las condiciones atmosféricas en el momento de la aplicación, el método de aplicación y la adherencia del adhesivo. El Contratista deberá realizar muestras, las que serán aprobadas por la Fiscalización antes de efectuar aplicaciones a gran escala.

634.3.1.5.- Almacenamiento

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

634.3.2.- Adhesivos

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

634.3.2.1.- Adhesivos epóxicos de curado normal

Un adhesivo epóxico apropiadamente mezclado debe exhibir las siguientes características de los componentes combinados:

- Tiempo de gelatinado: 7 a 13 minutos,
- Resistencia de la unión a la capad de rodadura,
- Tiempo para lograr no menos de 14 Kg./cm² a 25 °C 180 minutos (3 horas)
- Esfuerzo cortante
  - 24 horas a 25°C 154 Kg/cm² a 25°C.
  - 24 horas a 25°C mas remojado con agua 105 Kg/cm² a 25°C.

634.3.2.2.- Adhesivos epóxicos de curado rápido

La experiencia demuestra que las tachas son compatibles con los sistemas de adhesivos epóxicos de curado rápido, debiendo en caso de utilizarlos seguir las instrucciones del fabricante, previo probarlos en las muestras de referencia indicadas, para determinar sus propiedades.

634.4.- PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El uso de colores de las tachas deberá ajustarse a lo siguiente:
Color Rojo : línea de eje que no se deben traspasar
Color Blanco : islas y reservas centrales, líneas continuas en borde de banquinas, aproximación a resaltos reductores de velocidad.

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

Antes de colocar las tachas, el Contratista deberá replantear las rectas y curvas del camino e instalará los elementos reflectantes de acuerdo a las siguientes pautas:

Sectores de recta: cuando son aplicadas en líneas interrumpidas, debe haber una pieza en el intervalo no pintado, aplicado en el eje de la línea, a igual distancia de las líneas, en razón de una pieza cada 24,0m, si es en zona de sobrepaso permitido, o de una pieza cada 9,0m, si es en zona de sobrepaso prohibido, excepto en los 96,0m antes de los principios de curva y después de los fines de curva. En el caso de líneas de borde continuos, las piezas deben ser aplicadas en paralelo, del lado externo de la línea, en razón de una pieza cada 16,0m.

La pieza debe quedar separada 3cm a 5cm de la línea para permitir futuros repintados sin perjuicio del elemento reflectivo.

Sectores de curva: la distancia entre tachas será de 12,0m, incluyendo el sector de 96,0m antes de los principios de curvas y el sector de 96,0m después de los fines de curvas. En caso que los sectores de 96,0m ubicados antes y después de los extremos de las curvas presenten línea segmentada, las tachas se ubicarán en la mitad de las zonas sin demarcar de estas líneas. En el caso de líneas de borde continuos, las piezas deben ser aplicadas en paralelo, del lado externo de la línea, en razón de una pieza cada 8,0m.

Sectores especiales: las tachas se ubicarán de acuerdo a los detalles del Proyecto.

El Proyecto podrá definir espaciamientos distintos a los señalados anteriormente, si las condiciones técnicas de terreno así lo aconsejan, cumpliendo siempre con las normas vigentes sobre la materia.

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

Previo a la colocación, deberá ser efectuada una pre-demarcación antes de la fijación de las piezas al pavimento para que pueda tener un alineamiento y posicionamiento correcto de las piezas. El adhesivo epóxico se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, considerando que las cantidades requeridas dependen de la textura de la superficie del pavimento. En todo caso, no se deberá preparar más mezcla adhesiva que la que se pueda utilizar en 10 minutos.

El perforado deberá ser hecho por broca de taladro. El diámetro de la perforación obedecerá al diámetro del perno de fijación de la pieza a ser colocada. La profundidad de la perforación debe ser igual al largo del perno de fijación, mas un centímetro, como mínimo.

La mezcla adhesiva se deberá aplicar mediante una espátula a la base de la tacha o a la superficie del pavimento, en una cantidad tal, que cubra totalmente la superficie de contacto, sin presentar huecos, más un leve exceso. Los vacíos debajo de la pieza, si existiera, deberán también ser llenados con el pegamento, y enseguida la pieza debe ser aplicada al pavimento. Después de pegada la pieza al lugar predefinido, la pieza debe ser presionada contra el suelo forzando de esta forma una adherencia por igual a la superficie del pavimento y permitiendo una nivelación de la pieza.

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

Las tachas deberán ser protegidas de golpes por un lapso mínimo de 30 minutos después de colocadas. Además, durante el período que dure el proceso de endurecimiento del pegamento, se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar que el tránsito pase sobre las tachas. Para

esto, el Contratista deberá colocar conos, barreras y la señalización de faenas necesarias.

No se deberán colocar tachas en las siguientes condiciones:

- Cuando la temperatura del aire o la del pavimento sea igual o inferior a 10ºC.
- Cuando la humedad relativa del aire sea superior a 80%.
- Cuando la superficie del pavimento esté húmeda.
- Antes de 14 días de haber sido entregado al tránsito un pavimento nuevo.
- Antes de la demarcación de los pavimentos.

634.4.1.- 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 faena.

634.5.- MEDICION

Se cuantificará por **unidad (un)** de tachas colocadas y la medición se efectuará de acuerdo al número de tachas requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

634.6.- FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas a los precios unitarios contractuales siguientes:

Ítem Nº 634.A: Tachones (20 cm x 15 cm x 11 cm).
Ítem Nº 634.B: Tachas reflectantes Unidireccionales
Ítem Nº 634.C: Tachas reflectantes Bidireccionales

Esta partida incluye el suministro, transporte y colocación de las tachas reflectantes según lo especificado, incluyendo el adhesivo correspondiente, el manejo del tránsito pasante, la señalización preventiva y todos los demás trabajos, imprevistos y actividades necesarias para cumplir con lo especificado en esta Sección y demás antecedentes del Proyecto.

SECCIÓN 638

MOVILIZACION

638.1. DESCRIPCIÓN

Este Item considera el establecimiento del Contratista en la zona de la Obra, el traslado del equipo y maquinarias y la instalación de campamentos y obradores, viviendas, oficinas, talleres, depósitos, laboratorios, etc., así como todas las labores al final de la Obra, para el levantamiento de dichas instalaciones y traslado de retorno del equipo (a su sede central)

638.2. MÉTODO DE MEDICIÓN

Este item, cuyo monto global no deberá exceder en más del **tres por ciento (3 %) del monto total de la oferta**, se medirá a efecto de pago, en forma **global.**

Se pagará después de que las máquinas y equipos considerados como "mínimo inicial" en las Instrucciones a los Proponentes, se hayan trasladado a la Obra y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización. Así mismo el Contratista deberá presentar la evidencia de contar, a juicio exclusivo de la Fiscalización, con suficiente personal residente en la Obra e Instalaciones para llevar a cabo la iniciación de la misma.

638.3. METODO DE MEDICION Y FORMA DE PAGO

Se pagará al precio estipulado en el Contrato para el Item de pago **Nº 638 "Movilización"**. Este pago cubrirá la totalidad de los gastos de instalación del Contratista y su posterior levantamiento de campamento, siendo el precio **globa**l máximo aceptable por el MOPC, el equivalente **a un porcentaje del tres por ciento (3 %) del costo original de la Obra**, establecido en el Contrato de Obra.

El pago será efectuado de la siguiente manera:
El pago se fraccionará en dos mitades iguales de la siguiente manera:

a) **La primera mitad (50%)**: Se abonará cuando el contratista disponga en la obra en perfectas condiciones de funcionamiento, y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización, los equipos considerados como "Mínimo Inicial", e iniciado la construcción del campamento del Contratista.

b) **La segunda mitad (50%)**: Se abonará cuando el Contratista haya completado su campamento, y presente la evidencia de contar, a juicio exclusivo de la Fiscalización, con suficiente personal residente en la Obra y equipos necesarios para iniciar la construcción de obras de arte, terraplenes y pavimento.