DISEÑO FINAL DE INGENIERÍA DE LOS ACCESO VIALES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

Capítulos Página

1.- MOVIMIENTO DE SUELOS

1.1 Desbroce, despeje y limpieza 3

1.2 Excavaciones 6

1.2.1 Excavación no clasificada…. 6

1.2.2 Excavación de zanjas de drenajes. 9

1.2.3 Excavación de Bolsones…….. 13

1.2.4 Excavación estructural. …… 16

1.2.5 Excavación en Roca ……20

1.3 Terraplén……..22

1.4 Suelo Reforzado 29

2. - OBRAS DE DRENAJE

2.1 Alcantarillas Tubulares de Hormigón Armado. 31

2.2 Alcantarillas Celulares de Hormigón Armado. 35

2.3 Registros y Sumideros Tipos 40

2.4 Cuneta Revestida de Hormigón. 41

2.5. Disipadores de Hormigón. 43

2.6. Dispositivos de Drenaje de calzada. 44

2.7 Drenaje Profundo 46

2.8 Badén de Hormigón……..... 49

2.9 Mampostería de piedra bruta…… 51

3. - PAQUETE ESTRUCTURAL

3.1 Sub base Granular Estabilizada …….. 56

3.2 Base Granular 59

3.3 Riego de Imprimación 67

3.4 Riego de Liga..... 74

3.5.1 Capa de Concreto Asfáltico Convencional……77

3.5.2 Capa de Concreto Asfáltico con Polímero 80

3.6 Pavimento Tipo Empedrado (calles colectoras)……86

3.7 Cordones de hormigón..... 89

4. - OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.1 Construcción de Alambrado 91
4.2 Señalización 93
4.2.1 Señalización Horizontal 93
4.2.2 Señalización Vertical…… 98
4.2.3 Tachas Reflectante bidireccionales…… 102
4.2.4 Pórticos de Señalización……..……106
4.3 Iluminación en intersecciones y rotondas……..……..108
4.4 Empastado…….. 110
4.5 Baranda de Defensa Metálica…….. 112
4.7 Remoción de Estructuras de Puentes Existentes …… 118
4.9 Traslado de Estructuras del Servicio Público……..... 122
4.10 Veredas ……..125

5. - HORMIGÓN ESTRUCTURAL

5.1 Disposiciones Generales 126
5.2 Materiales 127
5.3 Hormigón 130
5.4 Encofrados y Cimbras 133
5.5 Armado 135
5.6 Control de Calidad 137
5.7 Desencofrado 141
5.8 Centrales Hormigoneras 141
5.9 Pilotes Perforados 141
5.10 Método de Medición 143
5.11 Forma de Pago 144
5.13 Barandas en Puentes y Pasos a Desnivel 145
5.14 Veredas prefabricadas……..... 147
5.15 Aparatos de Apoyo (neoprene)……. 148
6. MOVILIZACIÓN ……..……..……..150
7- Fresado de capa asfáltica……179
8- Mojones de Kilometraje……181
9 -Paso de Fauna……182
10- Terraplén Moisés Bertoni……184
11- Subbase Granular Cementada CBR 50%.....191

12- Tratamiento Superficial Doble en banquina…….194
13- Instalación y Servicios Especializados……..202
14 - Plan de Gestión Ambiental y Social…….206

1. MOVIMIENTO DE SUELOS

1.1 DESBROCE, DESPEJE Y LIMPIEZA

1.1.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo comprende la ejecución de:

a. Desmonte, tala y eliminación de la vegetación existente dentro de las áreas de trabajo del Proyecto, donde el emplazamiento de las obras lo requiera. Se incluye además, el despeje de las áreas de construcción de estructuras, de emplazamiento de canales, cunetas y de otras obras del Proyecto.

b. Limpieza de la sección hidráulica de todas las obras de arte existentes así como la limpieza de toda vegetación y objetos mayores que obstruyan el curso de los cauces de agua y produzcan embalses en los mismos.

c. Rehabilitación y limpieza de todos los desagües pluviales existentes en los límites de la Franja de Dominio en las Zonas Urbanas.

La limpieza comprende además la eliminación del follaje aéreo y el retiro de cualquier desecho, escombro u otro material en desuso que se encuentre dentro del área prescrita, cualquiera sea su procedencia.

En general, la tala de árboles sólo deberá ejecutarse donde ellos interfieran con las obras u obstruyan el gálibo. Donde sea necesario despejar para mejorar la visibilidad de los usuarios de la ruta, normalmente sólo se deberá ejecutar un raleo selectivo. No será necesario eliminar la vegetación de las áreas donde no se emplacen obras.

En general la actividad que aquí se describe deberá llevarse a cabo previo a la construcción de las obras que la requieran y antes de dar comienzo a los trabajos de topografía, por lo que podrá programarse su ejecución parcializada según las necesidades, para lo cual el Contratista deberá contar con la aprobación de la Fiscalización. El despeje y limpieza de la franja deberán mantenerse hasta la recepción provisoria de la Obra, a plena satisfacción de la Fiscalización.

En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con las dimensiones constructivas de la Obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente.

En el caso particular en que los trabajos deban efectuarse en áreas en que la traza se desarrolle en Zonas Urbanas, los mismos se reducirán exclusivamente en el ancho de la franja de dominio existente, salvo que la Fiscalización autorice otras ampliaciones.

El Contratista deberá cumplir con todo lo pertinente a las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAGs) y tomará todas las medidas necesarias con respecto a la señalización y seguridad de los usuarios y personal de trabajo.

1.1.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

1.1.3 MATERIALES

Las obras comprendidas en esta Sección no requieren el uso de materiales.

1.1.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1.1.4.1 PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD

Las obras en los sectores de caminos existentes, los árboles y plantas cuya tala no sea estrictamente necesaria, así como la propiedad marginal, deberán protegerse contra daños o perjuicios que pudieran resultar de las operaciones del Contratista.

Por ningún motivo o circunstancia se deberá despejar por el sistema de "rozado", ni siquiera mediante quema controlada; tampoco se permitirá el uso de herbicidas sin previa autorización de la Fiscalización.

El Contratista no podrá cortar los árboles y plantas de las áreas donde no sea estrictamente necesario para emplazar las obras del camino, ni siquiera para facilitar las labores de construcción, para erigir instalaciones provisorias, ni para habilitar zonas de botadero o habilitación de yacimientos de materiales. Sin embargo, si por razones plenamente justificadas, el Contratista desea despejar un área no indicada en el Proyecto, deberá solicitar por escrito a la Fiscalización la autorización para efectuarla. La Fiscalización también deberá autorizarlo por escrito, dejando constancia de los motivos que justifican el permiso.

Cuando los trabajos deban desarrollarse dentro o colindantes con áreas protegidas, bosques nativos, áreas boscosas u otras zonas similares, estén o no bajo régimen de protección, el Contratista deberá colocar en su Campamento de Obras u otros lugares visibles, donde su personal pueda informarse con facilidad, uno o más letreros donde se indique, permanentemente, el grado potencial de peligro de incendios forestales.

1.1.4.2 ÁREAS QUE DEBEN DESPEJARSE

La superficie natural del terreno deberá ser despejada de árboles, troncos, raíces, protuberancias, matorrales y arbustos, hasta una profundidad no menor de 0,20m por debajo de la superficie, así como de los escombros, desechos y todo otro material objetable dentro de los siguientes límites:

- Áreas de fundación de terraplenes hasta 1,00 m más afuera el pie de los mismos.
- Áreas de excavación de cortes hasta 1,00m más afuera de los bordes superiores.
- Fajas de emplazamiento de canales, cunetas y otras obras de drenaje, hasta 0,50 m más afuera de las líneas de borde.
- Áreas de excavación para fundaciones de estructuras hasta 1,00 m más afuera de las líneas de excavación.
- Toda el área del cauce de los escurrimientos naturales dentro de los límites definidos en el Proyecto.
- Toda otra área indicada en el Proyecto, ya sea que comprenda tala total o raleo selectivo.

1.1.4.3 REMOCIÓN Y DESECHO DE MATERIALES

Los materiales removidos deberán trasladarse a lugares autorizados, debiendo cumplirse con lo establecido en las ETAGs sobre el particular. Ningún material combustible deberá quedar al descubierto. Las quemas de los desechos quedan prohibidas.

La capa de suelo removida no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes y deberá ser acarreada y depositada en lugares autorizados de 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.

1.1.5 MEDICIÓN

El desbroce, despeje y limpieza comprende el desmonte, tala, destronque, transporte y eliminación de la vegetación y materiales de desecho de las áreas señaladas en estas Especificaciones Técnicas, así como también cualquier trámite administrativo necesario para ejecutar el presente Ítem.

No habrá medición diferenciada por los trabajos necesarios a ejecutar en las Intersecciones, caminos secundarios, accesos y otras áreas colindantes al camino principal, que formen parte del Proyecto.

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

1.1.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: Desbroce, Despeje y Limpieza.**

Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descritos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, supervisión y los imprevistos para la ejecución y terminación de este ítem.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o traslados adicionales de los desechos provenientes de los trabajos abarcados por este Ítem.

Aunque los trabajos indicados en esta sección deban ser ejecutados desde el inicio de la obra, la inspección final y su aprobación se harán al término de la misma.

1.2 EXCAVACIONES

1.2.1 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

1.2.1.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo se refiere a las excavaciones necesarias para conformar la plataforma del camino, así como cualquier otra excavación definida como tal en el Proyecto. Se incluyen las excavaciones de materiales no aptos para su uso como terraplenes o en cualquier otro ítem de pago; necesarias para realizar las regularizaciones y los cortes del camino. Las excavaciones que aquí se tratan incluyen el transporte de los materiales hasta los lugares previstos en el Proyecto, cualquiera sea la distancia a recorrer.

Toda excavación, realizada de acuerdo a lo especificado en este Ítem, se considerará como excavación no clasificada, sin tomar en cuenta la naturaleza del material excavado ni el tipo de equipo de excavación empleado, no están incluidas en esta Sección las "Excavaciones de Bolsones" ni aquellas destinadas a emplazar obras de drenaje y estructuras, las que se regirán por lo establecido en sus Especificaciones Técnicas correspondientes y en los ítems afectados a estos trabajos respectivamente.

Sólo podrán llevarse a cabo las excavaciones estipuladas en el Proyecto o aquellas expresamente autorizadas por la Fiscalización. Quedan excluidas las excavaciones necesarias para conformar caminos de acceso, de acarreo u otras instalaciones propias de tareas provisorias de conveniencia del Contratista.

1.2.1.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

1.2.1.3 MATERIALES

Las obras comprendidas en esta Sección no requieren el uso de materiales.

1.2.1.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1.2.1.4.1 Protección de la propiedad

Para la ejecución de los trabajos de excavación se deberán tener presentes las disposiciones que guardan relación con las responsabilidades del Contratista ante terceros, y con la adecuada ejecución de la Obra, además de las facilidades de paso que se deban prestar a los servicios de utilidad pública.

Los trabajos se dispondrán de manera de evitar daños a caminos públicos, servicios de utilidad pública, plantaciones y otros. Será de responsabilidad del Contratista proveer personal y señalización adecuada para evitar accidentes en aquellos lugares donde los vehículos de su propiedad, o de sus Subcontratistas, deban cruzar caminos, calles y otros lugares o vías de circulación de vehículos o peatones. Tan pronto como se termine la actividad que motivó una señalización provisoria, ella deberá ser completamente retirada.

1.2.1.4.2 Mediciones previas

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

En caso de sobrepasar las dimensiones establecidas en los planos o indicadas por la Fiscalización, el Contratista deberá reponer el material excavado por demás. La reposición será efectuada con suelos provenientes del desmonte o de los préstamos, previo procesamiento y compactación "in situ" del asiento de terraplén, con equipos compactadores, según lo establecido en el Ítem "Terraplén".

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

1.2.1.4.3 Disposición de los materiales

Los materiales excavados no aptos para rellenos y los que no se utilicen en la formación de terraplenes u otras obras del Proyecto, deberán transportarse a sitios de acopio autorizados por la Fiscalización y dispuestos según lo establecido en las ETAGs. Alternativamente, el Contratista podrá solicitar autorización para utilizar dichos materiales por su cuenta y cargo, en el relleno de depresiones naturales y en el recubrimiento de taludes de terraplenes terminados, siempre que ello se ejecute en estricta conformidad con todos los aspectos señalados en esta Especificación, y adecuando a su entero cargo todas las obras de drenaje u otras que pudieran verse afectadas por el mayor ancho de los terraplenes.

1.2.1.5 MEDICIÓN

La excavación no clasificada, conforme está descrito en esta sección, será medida en **metros cúbicos (m3)** en el lugar de excavación, y las cantidades serán computadas por el método del promedio de las áreas extremas por la distancia entre ellas previamente medidas. Los volúmenes, objeto de mediciones, en la forma indicada, comprenden explícitamente lo siguiente:

- Materiales sobrantes de excavaciones en cortes, no utilizados en la construcción de terraplenes y rellenos, y no pagados bajo ningún ítem de pago, excluidos los volúmenes de limpieza y desbroce.
- Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquinas, revestimientos de taludes o de cualquier otro Ítem, no se medirá el volumen de la misma. 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 no apto para terraplén, por debajo de la sub rasante de terraplén en corte, cuya remoción sea ordenada por la Fiscalización y excavado por procedimientos corrientes.

1.2.1.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: Excavación no clasificada**.

Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descritos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, carga, transporte de material, excavación de calicatas (de ser ordenado), habilitación de sitios autorizados para el acopio temporal o permanente de los materiales,

manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, supervisión, servicios, y los imprevistos para la ejecución y terminación total de este Ítem.

No se hará ningún pago adicional de las sobre- excavaciones y cortes no autorizados por la Fiscalización, incluso sus rellenos cuando correspondan.

1.2.2 EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE

1.2.2.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo se refiere a las excavaciones requeridas para la construcción de obras de drenaje tales como zanjas y desagües laterales a la plataforma del camino, canales de desagüe, ensanchamiento o rectificación de zanjas existentes; aguas arriba y/o aguas abajo de las bocas de entrada de los puentes y alcantarillas todo de acuerdo a las formas indicadas en los planos de Obra, estas Especificaciones Técnicas y las órdenes impartidas por la Fiscalización. Comprenderá además las excavaciones de zanjas laterales a los cauces para la desviación de los mismos y la excavación de promontorios permanentes en el espacio libre debajo de los puentes y alcantarillas.

1.2.2.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

1.2.2.3 MATERIALES

Las obras comprendidas en esta Sección no requieren el uso de materiales.

1.2.2.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1.2.2.4.1 Mediciones previas

Previo a todo trabajo comprendido en esta sección, el Contratista comunicará a la Fiscalización con la debida antelación el comienzo del mismo. El Contratista, bajo la supervisión de la Fiscalización, deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones necesarias. 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.

1.2.2.4.2 Requerimientos Generales

Los bordes exteriores de las excavaciones deberán delimitarse perfectamente, mediante estacas o líneas de demarcación en sus contornos. En los lugares donde la envergadura del trabajo lo amerite, se colocará por lo menos una estaca de referencia altimétrica (R.N.). Será responsabilidad del Contratista conservar en todo momento dicha referencia de nivel hasta la recepción de los trabajos.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo con las líneas, cotas y pendientes señaladas en el Proyecto o según lo ordene la Fiscalización, debiendo el Contratista tomar todas las precauciones para que la perturbación del suelo contiguo a la excavación sea mínima.

Cuando el fondo de la excavación esté compuesto por suelos orgánicos inestables, la Fiscalización podrá autorizar su retiro hasta alcanzar una profundidad adecuada y la sustitución por suelos acordes a las exigencias de las obras proyectadas. Estas eventuales sobre excavaciones se cuantificarán para efectos de pago en la partida respectiva de la presente Sección y su relleno según el Ítem “Terraplén”.

Si una vez realizada la excavación para desagüe se registraren perturbaciones motivadas por las operaciones de excavación, por la presencia de agua de procedencia externa o por haber sido removido en posibles procesos de agotamiento, el material removido deberá ser reemplazado por cuenta del Contratista a plena satisfacción de la Fiscalización, hasta lograr que el fondo de la excavación quede como mínimo en una condición similar a la que tenía antes de ser perturbado.

Las excavaciones no autorizadas por la Fiscalización, serán por cuenta del Contratista.

1.2.2.4.3 Ataguías y entibaciones en excavaciones para drenaje o estructuras

Deberán construirse ataguías de protección cuando exista peligro que una crecida de la corriente pudiera dañar las excavaciones ya realizadas o el hormigón fresco por efectos erosivos o socavación o peligro de desprendimientos por la profundidad de la excavación. En estas circunstancias el Contratista deberá presentar a la Fiscalización los planos y documentos donde se indiquen los procedimientos de construcción, mediante los cuales proponga ejecutar las obras. La presentación de tales procedimientos no liberará al Contratista de su plena responsabilidad por la estabilidad de las obras de construcción y por la seguridad del personal de campo. Las entibaciones y ataguías deberán construirse de manera que todos los apuntalamientos de obras proyectadas puedan ser retirados sin causar daños al hormigón. Cuando las fundaciones deban construirse dentro de una corriente de agua, no se deberá efectuar excavación alguna fuera del área delimitada por las ataguías; tampoco deberá alterarse el lecho natural de la corriente en la zona adyacente a la estructura, sin autorización previa, por escrito, de la Fiscalización. Una vez terminados los trabajos de las fundaciones, se deberán retirar todas las ataguías, entibaciones y apuntalamientos, despejando la zona de trabajo hasta las cotas de la línea original del terreno o hasta el extremo superior de las fundaciones en las excavaciones en seco, según corresponda. Asimismo se deberá rellenar aquellas áreas que hubiesen sido excavadas durante el proceso de colocación de las ataguías. El relleno necesario para alcanzar la cota original del lecho de la corriente, deberá ejecutarse con materiales que se ajusten en lo pertinente, a los requerimientos estipulados en el Ítem “Terraplén” por cuenta del Contratista. Estos materiales deberán colocarse de manera que ofrezcan una resistencia al socavamiento similar a aquella del material excavado.

1.2.2.4.4 Agotamiento

Las excavaciones deberán mantenerse libres de agua mientras éstas se realicen, y en especial durante la preparación del sello de fundación, la colocación del hormigón y el período requerido para que éste no se lave. Para ello, se deberán construir cunetas, canales, drenes y cualquier otra obra provisoria que permita conducir o desviar las aguas fuera de la zona de las obras. Será de responsabilidad del Contratista mantener sin corte los flujos de regadío mientras se realizan las obras definidas contempladas en el Proyecto.

Los drenajes provisorios deberán construirse fuera del área que ocupan las obras permanentes y deberán estar provistos de todos los elementos necesarios para impedir el arrastre de partículas del suelo, para lo cual, de ser necesario, se deberán utilizar filtros de diseños apropiados.

Cuando no fuese posible mantener libre de agua el área de las excavaciones mediante obras gravitacionales, se deberán instalar y mantener operando motobombas, mangueras, conductos deslizantes y todos los dispositivos necesarios que permitan mantener el agua a un nivel inferior al del fondo de las obras permanentes. Durante el bombeo se deberá tener precaución en no producir socavaciones de parte de las obras o alterar las propiedades de los suelos. No se deberá bombear durante el proceso de vaciado del hormigón y hasta por lo menos 24 horas después, salvo que ello se efectúe desde un pozo independiente de la obra de hormigón. Sin embargo, si eventualmente ocurriere una socavación, ésta deberá rellenarse de inmediato a satisfacción de la Fiscalización.

En general, los procedimientos que se utilicen para controlar o agotar las aguas de las excavaciones deberán ser definidos por el Contratista, siendo por lo tanto de su exclusiva responsabilidad y cargo lograr resultados adecuados. Todas las obras provisorias deberán ser removidas, una vez que queden fuera de uso.

1.2.2.4.5 Rellenos y disposición de los materiales sobrantes

Los espacios excavados y no ocupados por las obras deberán rellenarse de acuerdo con los procedimientos y materiales que se especifiquen en el Proyecto o lo ordene la Fiscalización. Si en estos documentos no existiere indicación especial en cuanto al tipo de relleno, éste deberá efectuarse con material que cumpla con lo dispuesto en el Ítem "Terraplén", donde se efectuará su medición y pago.

Todos los materiales excavados y que no se utilicen en los rellenos, deberán transportarse a lugares de acopio autorizados y disponerlos de acuerdo a lo establecido en las ETAGs.

1.2.2.4.5 MEDICIÓN

El volumen excavado de zanjas de drenaje será pagado en **metros cúbicos (m3)** medido en su posición original y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo a las mediciones indicadas, por la distancia entre ellas medidas en el eje de la obra de desagüe. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, podrán ser intercaladas secciones transversales adicionales. Se pagará como máximo el volumen resultante según medidas ordenadas por la Fiscalización.

La Fiscalización establecerá las mínimas dimensiones requeridas para posibilitar la construcción de las obras. El Contratista no tendrá derecho a pago con respecto a excavaciones de mayor extensión de las especificadas. Las sobre excavaciones no autorizadas deberán ser asumidas por cuenta del Contratista, sin costo adicional para el Proyecto.

Tan pronto como el Contratista se encuentre con una estratificación rocosa, deberá proceder a despejarla completamente. Antes de proseguir con la excavación en roca, deberá proporcionar a la Fiscalización para su aprobación, los antecedentes sobre ubicación, cotas del estrato rocoso y volumen estimado del material a remover. Ningún estrato rocoso deberá ser removido sin la aprobación previa de la Fiscalización, quien decidirá sobre el particular.

Eventualmente, cuando el material sobrante de una determinada excavación sea utilizado en la formación de terraplenes u otros rellenos, no se medirá el volumen ni tampoco se efectuará pago por el mismo.

1.2.2.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: Excavación de zanjas de drenaje.**

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de la mano de obra, transporte, equipos, construcción de ataguías, bombeo, terraplenes no medibles, servicios, supervisión, imprevistos, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado lo especificado en el presente 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.

1.2.3 EXCAVACION DE BOLSONES

1.2.3.1 DESCRIPCION Y ALCANCE.

Este trabajo consistirá en la excavación de todo suelo saturado, orgánico donde no puedan ser utilizados los equipos convencionales por las condiciones de inestabilidad del soporte de fundación y requieran de equipos especiales, como ser retroexcavadoras o cualquier otro equipo más sofisticado.

Estas excavaciones se refieren exclusivamente para la fundación de los terraplenes.

Se consideran suelos no aptos para fundaciones de terraplenes, que deben ser removidos:

- ✓ Aquellos que contienen materia orgánica, aún con soporte estable.
- ✓ Suelos que posean límite líquido superior a 50% en condiciones de saturación, con soporte inestable.
- ✓ Suelos sin condiciones de estabilidad de la fundación por carecer en su totalidad de valor soporte alguno, capaz de sostener equipos viales, usuales normales, como motoniveladoras, palas cargadoras, tractor con traíllas, etc..

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

1.2.3.2 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.

1.2.3.3 MATERIALES.

Las obras comprendidas en esta Sección no requieren el uso de materiales.

1.2.3.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

1.2.3.4.1 Mediciones previas.

Previo a todo trabajo de ésta sección, el Contratista comunicará con la debida anticipación a la Fiscalización de la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras necesarias a efectos de cuantificación. Posteriormente a la excavación, y antes de proceder a su relleno, se efectuarán nuevas medidas de las secciones resultantes, con el fin de determinar el volumen del trabajo.

1.2.3.4.2 Equipo.

En función a las condiciones propias de este tipo de tareas, el Contratista deberá proveer el equipamiento necesario que se requiera para la ejecución del presente Ítem.

1.2.3.4.3 Remoción del material inadecuado.

La remoción del material inadecuado se regirá por lo establecido en el Proyecto, lo especificado en esta Sección y las instrucciones que imparta la Fiscalización.

Antes de la construcción de terraplenes nuevos en cualquier sector de la obra, el Contratista deberá realizar un mapeo de la situación del terreno de fundación del mismo, con el objeto de detectar posible zonas blandas o inestables que indiquen la existencia de materiales no aptos o saturados. Para

ello, deberán realizarse calicatas a lo largo del tramo de manera a poder definir las condiciones reales del subsuelo en cada sector, utilizándose equipos y métodos apropiados y aprobados por la Fiscalización.

En los casos en que se verifique la presencia de bolsones, deberá procederse a la excavación y remoción del material inadecuado en las medidas y profundidades requeridas de manera a que se garantice siempre la estabilidad de la fundación, previa aprobación en todos los casos de la Fiscalización.

Las cajas así conformadas deberán ser rellenadas con suelos aptos y compactados en capas de espesor no mayor a 0,20m o de acuerdo a las características del equipo disponible por el Contratista para tal efecto, alcanzándose los grados de compactación compatibles con la profundidad de la excavación y niveles en relación a la rasante en esos puntos. En todos los casos, deberán alcanzarse las densidades establecidas y especificadas en el **"Ítem Nº Terraplén"**.

Eventualmente, la Fiscalización podrá ordenar la colocación de una tela geotextil de refuerzo en el sello de la excavación o a un nivel superior del relleno, según lo estime necesaria, o algún otro método constructivo que garantice la estabilidad de la fundación en dichos sectores. A efectos de medición y pago, estas tareas deberán ser objeto de nuevos análisis técnicos, de precios unitarios y de Ítems de obra.

Los trabajos de perfiladura y compactación del material en el sitio o del sello de las excavaciones de material inadecuado, quedarán incluidos en el precio unitario del material del terraplén a colocar sobre dichas superficies. Este material de relleno se ajustará a lo establecido en el **"Ítem Terraplén"** donde se efectuará su medición y pago. Asimismo, la compactación de dicho material se regirá por lo dispuesto en dicha sección.

Los materiales excavados deberán transportarse a sitios habilitados por la Fiscalización, donde se dispondrán en conformidad a lo establecido en las ETAGs sobre el particular.

1.2.3.5 MEDICIÓN.

Esta sección incluye la excavación y remoción de materiales inadecuados e inestables, inclusive su capa vegetal superficial de acuerdo a lo dispuesto en esta Sección. Los trabajos incluyen el carguío y transporte del material a sitios autorizados por la Fiscalización y según lo estipulado en las ETAGs sobre el particular.

En el presente Ítem no se incluyen los rellenos ni las tareas de perfiladura y compactación del sello de las excavaciones (base de asiento del terraplén). Las mismas deberán quedar incluidas en el precio unitario del **"Ítem Nº 1.6: Terraplén"**.

Se cuantificará por **metro cúbico (m3**) de excavación de material en su posición natural y las cantidades serán computadas por las distancias entre ellas medidas en el eje del bolsón; la medición se efectuará geométricamente según los requerimientos del trabajo y sistemas aprobados por la Fiscalización. Las sobreexcavaciones no autorizadas serán por cuenta del Contratista, incluso sus rellenos.

Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades de excavación, podrán intercalarse secciones transversales adicionales entre las previstas.

1.2.3.6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem Excavación de bolsones**.

Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descriptos, por suministrar todo el equipamiento necesario, mano de obra, carga, transporte de material, excavación de calicatas (de ser ordenado), habilitación de sitios autorizados para el acopio temporal o permanente de los materiales, supervisión, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, servicios, y los imprevistos para la ejecución y terminación total de este Ítem.

No se hará ningún pago adicional de las sobreexcavaciones y cortes no autorizados por la Fiscalización, incluso sus rellenos cuando correspondan.

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.

El volumen del material para relleno de bolsones determinado de acuerdo al método de medición descrito, será pagado al precio unitario contractual establecido para el **“Ítem Terraplén”.**

1.2.4 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL

1.2.4.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la excavación necesaria para la cimentación de puentes, pasos a desnivel, alcantarillas celulares, alcantarillas tubulares, cunetas revestidas y otras estructuras para las cuales el ítem particular no especifique en otra forma tales excavaciones.

Se incluyen también el relleno posterior alrededor de las fundaciones terminadas y el retiro y/o aprovechamiento del material excavado remanente, todo de acuerdo a las presentes Especificaciones, los Planos u órdenes de la Fiscalización.

También comprende este trabajo el desagüe, bombeo, encofrado, apuntalamiento y la construcción necesaria de entramados y ataguías, así como el suministro de los materiales para tales obras y también involucrará la subsecuente remoción de encofrados y ataguías y todo el rellenado necesario.

Este trabajo también incluye el suministro y colocación del material de relleno granular aprobado para reponer el material inadecuado que se haya encontrado al cimentar las estructuras. El material granular provendrá de depósitos aluvionales de cantos rodados, material de trituración de canteras, o mezclas de los mismos, a efectos de obtener una mezcla densa y bien graduada.

No se aceptará una clasificación especial de distintos tipos de material que fuese encontrado en la excavación para la fundación.

En ningún caso será permitido relleno de cualquier naturaleza para compensar excavaciones hechas a más del límite de la fundación, la regularización de ese exceso será hecha en hormigón que tendrá la misma resistencia que la especificada para la estructura a ser construida en dicha excavación, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga.

1.2.4.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

1.2.4.3 REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN - LIMPIEZA Y DESBROCE

Antes de comenzar las operaciones de excavación en cualquier zona, toda la limpieza y desbroce necesarios deberán haber sido llevados a cabo de acuerdo con el Ítem “Desbroce, despeje y limpieza”.

1.2.4.4 EXCAVACIÓN

El Contratista deberá avisar a la Fiscalización, con suficiente anticipación, del comienzo de cualquier excavación para que se realice el acompañamiento de la misma.

No deberán ser realizadas excavaciones estructurales con antelación excesiva sobre los trabajos de construcción, a fin de que las mismas no queden abiertas demasiado tiempo y sujetas a los azares del tiempo.

Las zanjas o fosas para la cimentación de las estructuras, o los basamentos de las mismas, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos, o como fuera indicado por la Fiscalización. Deberán tener dimensiones suficientes para permitir la construcción de las obras de arte o las bases de las estructuras indicadas.

Las cotas de los fondos de cimentación indicadas en los Planos se considerarán solamente aproximadas, y la Fiscalización puede ordenar, por escrito, los cambios de dimensiones o profundidades que pudiese considerar necesarios para asegurar una cimentación satisfactoria.

Después de terminar la excavación, el Contratista debe informar al respecto a la Fiscalización y no se colocará ningún basamento, material de asiento, ni alcantarilla de tubo, hasta que la Fiscalización haya aprobado la profundidad de las excavaciones y la clase del material de la cimentación.

1.2.4.4.1 Excavación para alcantarillas tubulares y celulares

El ancho de la zanja para el tubo será suficiente para permitir el empalme satisfactorio del mismo y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los caños.

Cuando se encuentren rocas, material duro u otro material firme se deberá considerar como base de asiento, debiendo en cierto caso si fuere necesario modificar la rasante del proyecto. Por lo tanto se deberá adecuar las condiciones de drenaje con amortiguadores de energía consistente en escalones, en las salidas, embalsándose en las entradas.

Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota establecida a causa de un suelo blando, esponjoso e inestable, el suelo debajo de la tubería deberá ser retirado en un ancho de, por lo menos, un diámetro externo de cada lado del tubo y hasta una profundidad que fijará la Fiscalización, reemplazando por material granular aprobado, debidamente consolidado para que proporcione el apoyo a la tubería, a no ser que la Fiscalización indique otros métodos de construcción.

La base de la cimentación deberá proporcionar un apoyo firme con densidad uniforme en todo lo largo de la alcantarilla y, si lo ordenase la Fiscalización, deberá tener combadura en la dirección paralela a la línea media de la tubería.

1.2.4.4.2 Excavación para obras de arte que no sean alcantarillas

Todas las piedras u otro material duro para la cimentación deberá limpiarse de todo material flojo, y labrado para que tenga una superficie firme, ya sea plana, o dentada, según ordene la Fiscalización. Todas las juntas y rendijas deberán ser limpiadas y lechadas con cemento.

Toda piedra suelta y desintegrada, y los extractos menudos, deberán ser removidos. Cuando el material en que vaya la cimentación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado, a juicio de la Fiscalización, el Contratista deberá remover ese material y rellenar con material granular aprobado.

1.2.4.5 UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

En lo posible, el material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura o como relleno de zanjas, en la medida que sea adecuado, a juicio de la Fiscalización. El material sobrante, será convenientemente esparcido o transportado a otro lugar teniendo en cuenta lo especificado en el numeral 1.2.3.2 - Preservación del Medio Ambiente**,** y de tal forma que no obstruya la corriente ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la construcción. No se deberá depositar ningún material excavado de manera que ponga en peligro la estructura en construcción.

1.2.4.6 ATAGUIAS

Se emplearán ataguías apropiadas y prácticamente impermeables donde quiera que se encuentren napas freáticas situadas más arriba de la cota del fondo de la excavación. El Contratista presentará a la Fiscalización proyectos que muestren el método propuesto para la construcción de ataguías, para su aprobación.

Las ataguías o cajones para la construcción de fundaciones deberán, por lo general, ser colocados bastante abajo del fondo de la cimentación y deberán estar bien apuntalados, siendo lo más impermeables que sea posible. Por lo general, las dimensiones interiores de las ataguías deberán ser tales que permitan el espacio libre suficiente para la construcción de moldes y la inspección desde el exterior, así como para permitir el bombeo fuera de los moldes. Las ataguías o encofrados que se inclinan o muevan lateralmente durante el proceso de su hincado deberán ser enderezados o suplementados para que proporcionen el espacio libre necesario.

Cuando se presenten condiciones que, a juicio de la Fiscalización, hagan impracticables el desagote de la cimentación, la Fiscalización podrá exigir la construcción de una fundación sellada con hormigón, con las dimensiones que estime necesaria y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión. El hormigón para tal sellado será colocado corno muestren los Planos. Después se procederá al desagüe y se colocará la cimentación.

Cuando se utilicen cajones pesados que se aprovechen para anular parcialmente la presión hidrostática que actúa contra el fondo de la losa del cimiento, se deberá proporcionar un anclaje especial, tal como espigas o cuñas, para transferir todo el peso del encofrado a la losa del cimiento.

Los encofrados deberán ser construidos de manera que protejan al hormigón fresco contra el daño que podría causar una repentina creciente.

Cualquier bombeo que se pudiese permitir desde el interior deberá llevarse a cabo de modo que evite que alguna parte de los materiales del hormigón pudiese ser arrastrada por el agua. Cualquier bombeo que fuese necesario durante el colado del hormigón, o por lo menos 24 horas después del mismo, deberá ser efectuado desde un resumidero apropiado que se encuentre fuera de los moldes del hormigón.

A menos que fuese dispuesto de otro modo, los encofrados, ataguías y apuntalamiento correspondientes, deberán ser retirados por el Contratista después de terminada la subestructura, haciéndose de manera que no altere la estructura ya terminada.

1.2.4.7 RELLENO DETRÁS DE ESTRUCTURAS

El relleno detrás de las estructuras deberá llevarse a cabo, dentro de los límites mostrados en los Planos con suelo seleccionado tipo A-2-4 NP, aprobados por la Fiscalización. Fuera de tales límites, los materiales de relleno pueden ser de suelo común. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la sub rasante. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado en el párrafo b. del Ítem “Terraplén” de estas Especificaciones.

1.2.4.8 MEDICIÒN

El cómputo para el pago de las excavaciones se hará sobre la base de los **metros cúbicos (m3)** de material adecuadamente excavado, medidos in situ, en las excavaciones para la construcción de alcantarillas, no pagadas en otro Ítem del Contrato, de acuerdo con los planos o con las Instrucciones de la Fiscalización.

Bajo ningún concepto se incluirán los siguientes volúmenes y cantidades en el cómputo realizado a los fines de pago:

a) El volumen comprendido afuera de los planos verticales situados a 0,45 m más allá de, y paralelos, a los planos finales de la cimentación, cuando correspondiera.

b) El volumen incluido dentro de los límites estaqueados para la excavación del camino, desvío de canales contiguos, zanjas, etc., para los cuales se prevé el pago bajo otros rubros de estas Especificaciones.

c) Los volúmenes de agua u otros líquidos resultantes de las operaciones de construcción, y que puedan drenarse por bombeo o gravedad

d) Los volúmenes de cualquier excavación realizada con antelación a la toma de cotas y medidas en el terreno natural.

e) El volumen de cualquier material re-excavado, salvo en aquellos casos en que la Fiscalización ordene la excavación con posterioridad a la construcción del terraplén.

f) Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos, tales como taludes, sobre-anchos, etc.

g) No se medirá para pago las excavaciones para drenajes subterráneos.

h) El relleno granular para reponer el material inadecuado que se haya encontrado debajo de la cimentación.

1.2.4.9 FORMA DE PAGO

Las cantidades definidas y determinadas conforme al método de medición establecido anteriormente, se pagarán en metros cúbicos al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: Excavación Estructural**.

Dicho precio y pago será compensación total y completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra y transporte de materiales, equipos, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

1.2.5 EXCAVACION EN ROCA

1.2.5.1. Descripción y Alcance.

Este trabajo consistirá en la ejecución de desmontes en roca, cuando fuera verificada su existencia encima del nivel de la rasante proyectada o cuando así se requiera para la construcción de las obras civiles.

La ejecución de los desmontes en roca requiere de la excavación del material constituyente del terreno a lo largo del eje y en el interior de los límites de las secciones de proyecto ("off-sets"), que definen el cuerpo vial, y consiste básicamente en la remoción de dicho material hasta la profundidad de 0.30 m por debajo de la rasante, procediéndose luego a completar dicha capa con material seleccionado; se deberá tener cuidado para que no queden en la superficie de la roca porciones sin desaguarse, tal como se indique en los planos u órdenes de la Fiscalización.

1.2.5.2.- 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.

1.2.5.3.- MATERIALES.

La excavación de roca comprende la roca viva y sana, de dureza superior a la de la arenisca, que no puede ser excavada sin el uso de explosivos, y todas las formaciones de matacanes macizos y de rocas fracturadas, que tengan un volumen de 0,40 m3 o más, según sea comprobado, mediante mediciones, por la Fiscalización.

1.2.5.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

1.2.5.4.1.- Mediciones previas.

Previo a todo trabajo de excavación en roca, el Contratista deberá proceder al desbroce, despeje y limpieza, de acuerdo a lo especificado en el Ítem 1.1, y, si lo hubiere, de la excavación no clasificada de acuerdo a lo especificado en el Ítem 1.2.

El Contratista comunicará con la debida anticipación a la Fiscalización de la iniciación de los trabajos correspondientes al presente ítem. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras necesarias a efectos de cuantificación de los volúmenes excavados.

1.2.5.4.2.- Equipo.

Para la excavación en roca serán utilizadas perforadoras neumáticas y/o eléctricas, para la preparación de la misma; tractores, equipados con lámina y escarificadores, para las operaciones de escarificación y de limpieza del área de trabajo, y excavadoras, conjugados con transportadoras, para carga y transporte del material extraído. En esta operación serán empleados explosivos y detonadores, adecuados a la naturaleza de la roca a excavar y a las condiciones del cantero de servicio.

1.2.5.4.3.- Ejecución

La excavación de la roca tendrá inicio después de la excavación del material no clasificado, de acuerdo con el levantamiento de las secciones transversales y las órdenes de la Fiscalización, si las

hubiere.

El explosivo a ser utilizado deberá ser aprobado por la Fiscalización, así como el plan propuesto para la ejecución de las operaciones a realizar.

Los taludes de la sección del camino deberán ser ejecutados con inclinaciones estables. Una vez terminado el trabajo, sus aristas superiores y los terrenos circundantes deberán ser limpiados de cualquier material rocoso suelto existente, de tal forma a no poner en peligro el tránsito por los desprendimientos de dichos materiales.

Los materiales excavados deberán transportarse a sitios habilitados por la Fiscalización, donde se dispondrán en conformidad a lo establecido en las ETAGs sobre el particular.

1.2.5.5.- MEDICIÓN.

La excavación en roca será medida en el desmonte, por la determinación del volumen excavado, expresado en metros cúbicos, siempre que el material excavado no sea utilizado en otro ítem de trabajo. Los volúmenes excavados, a ser pagados bajo este ítem, serán calculados por el método de la media de las áreas geométricas de las secciones transversales, levantadas antes y después de la excavación del material destinado a depósitos.

No será objeto de medición de la excavación en roca, el material excavado que se destine a la construcción de pedraplenes y al relleno de depresiones de donde fueran retirados suelos blandos dentro de la zona de Obra, o utilizado y pagado bajo cualquier otro ítem de Contrato.

1.2.5.6.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Excavación en Roca"**.

Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descriptos, por suministrar todo el equipamiento necesario, mano de obra, carga, transporte de material, excavación de calicatas (de ser ordenado), habilitación de sitios autorizados para el acopio temporal o permanente de los materiales, supervisión, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, servicios, y los imprevistos para la ejecución y terminación total de este Ítem.

No se hará ningún pago adicional de las sobreexcavaciones y cortes no autorizados por la Fiscalización, incluso sus rellenos cuando correspondan

1.3 TERRAPLÉN

1.3.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo se refiere a la provisión, excavación, carga y transporte; colocación y compactación de los suelos provenientes de los cortes y préstamos fijados en la documentación del proyecto y de otras excavaciones que ordene la Fiscalización, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas de sub rasante de terraplén (incluye la subrasante mejorada que figura en los planos), 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.

El contratista estará obligado a utilizar la totalidad de los materiales provenientes de la excavación de los cortes en los desmontes indicados en los planos y luego complementar con las áreas de préstamos y/o yacimientos, fuera de la franja de dominio.

1.3.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

1.3.3 MATERIALES

1.3.3.1 SUELOS PARA TERRAPLÉN

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 la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.
- No se admitirá en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con expansión mayor a 1%, CBR menor a 10 % (a la densidad establecida en el punto “Controles Geométrico y Tecnológico” de la Sección “Terraplén” de estas especificaciones) ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos seleccionados.
- Se evitará la colocación de material predominantemente limoso en la capa superior de 0,30 m de terraplén nuevo, o del ensanchamiento de terraplenes existentes.
- 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.
- En todos los casos, el material a ser usado como núcleo de los terraplenes, deberá tener un CBR mínimo de 7%, o el CBR indicado en los Planos, o por la Fiscalización.
- Los suelos mezclados con piedras que pudieran resultar de las excavaciones de desmontes podrán ser utilizados en la reposición de bolsones o como asiento en terraplenes mayores a 1,50 m de altura.
- No se utilizarán materiales para el terraplén, que de acuerdo a los estudios realizados (en préstamos y excavaciones del camino), demuestren ser de naturaleza dispersiva.

1.3.3.2 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.

1.3.4 EQUIPOS

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, traíllas, moto-traíllas, palas cargadoras, camiones volquetes, motoniveladoras, compactadores estáticos o vibratorios, lisos o pata de cabra, de neumáticos, camiones regadores, tractores agrícolas con rastras de discos.

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

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, 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.

1.3.5 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1.3.5.1 MEDICIONES PREVIAS

Previo a todo trabajo comprendido en esta sección, el Contratista comunicará a la Fiscalización con la debida antelación el comienzo del mismo. El Contratista, bajo la supervisión de la Fiscalización, deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente (Nivelación Previa) así como otras mediciones necesarias.

1.3.5.2 LIMPIEZA PRELIMINAR

Antes de proceder a la Nivelación Previa para 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 el Ítem **"**Desbroce, despeje y limpieza**"**.

1.3.5.3 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 0.20 m, será considerada y pagada como "Excavación no clasificada".

Previa a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pago.

En los trechos en cortes que presenten áreas de material inadecuado, también serán removidos, sí 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 este Ítem. Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el Ítem "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 para lograr como mínimo una capa de 20 cm. de espesor compactado 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 mejoramiento de la sub-rasante, 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. Sí 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 " Terraplén".

1.3.5.4 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 pié del talud del terraplén existente y el pié del talud del ensanche proyectado

1.3.5.5 COLOCACIÓN DEL MATERIAL

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,20 m de espesor suelto. A criterio de la Fiscalización, se podrán colocar capas de espesores mayores de acuerdo al tipo de suelo y equipo de compactación disponibles.

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 alteo 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 como 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 este Ítem 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 Ítems de Pago, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

1.3.6 COMPACTACIÓN

1.3.6.1 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 1.3.4 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 motoniveladoras, rastras, discos u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

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

1.3.6.2 ALTERNATIVA

En los casos de ensanchamiento de terraplenes sobre superficies inclinadas del terraplén existente, y siempre que el ancho de ensanche sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescripta, el contratista podrá proceder a la colocación y compactación por capas inclinadas siempre que el talud del terraplén existente sea menor que 4:1 (cuatro horizontal: uno vertical), después de la escarificación y regularización del talud existente.

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 ligazón del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

1.3.6.3 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 compactadores 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.

En el caso de estructura con estribos de pilotes, todo el terraplén, incluso el talud central, será terminado antes del proceso de hinca. El revestimiento de escollera se efectuará después de terminada la estructura.

1.3.7 REVESTIMIENTO DE TALUDES CON SUELO VEGETAL

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

La protección de taludes y otras áreas se harán según se indican en el **Apartado: 5.3 Empastado** con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el control de la erosión posterior hasta la recepción provisoria es obligación subsidiaria del Ítem "Terraplén" y no se hará ningún pago adicional por los mismos.

1.3.8 CONTROLES GEOMÉTRICO Y TECNOLÓGICO

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

1.3.8.1 Dimensiones

No se tolerarán diferencias que, con respecto a las indicadas en los planos, sean mayores de:

a) 0,05 m, en menos de las medidas del ancho del coronamiento.
b) 0,02 m, en menos de las cotas de la plataforma, dadas por las estacas de nivelación final, no aceptándose cotas superiores a las indicadas.
c) 0,30 m para la distancia del eje al pié de talud, que a su vez no deberán presentar salientes o depresiones individuales que superen lo especificado.
d) En los lugares previstos para colocación de barandas de defensas laterales, el ancho del terraplén será incrementado en 1,00 m. (0,50 m. a cada lado del eje del camino).

1.3.8.2 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 AASHTO T99, o AASHTO T180, dependiendo del tipo de suelo.

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.

1.3.8.3 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 AASHTO T-99, AASHTO T-180 dependiendo del tipo de suelo, 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 AASHTO T-99 para suelos A5, A6 y A7, y para suelos A1, A2, A3 y A4 serán menores a 95% del método AASHTO T-180. 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 103% de la densidad exigida.

1.3.8.4 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 este Ítem, medida por la desviación estándar, 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 estándar arriba indicada podrá ser modificado por la Fiscalización de acuerdo con la homogeneidad de los materiales colocados en el terraplén.

1.3.9 MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo comprendido en este Ítem será el **metro cúbico (m3)** de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en este Apartado. El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

Todo volumen de terraplén ejecutado en más, respecto a lo especificado en los planos o a lo ordenado por la Fiscalización no será medido ni pagado.

Las áreas geométricas serán las calculadas de secciones transversales tomadas a partir de las dimensiones y cotas del terreno que fueron medidas por la Fiscalización en ocasión de la Nivelación Previa, de acuerdo a lo establecido en 1.3.5.1 - Mediciones previas**,** y el relevamiento del actual camino, las cuales serán consideradas como “datos actuales del camino”, incrementadas en las áreas correspondientes debidas a la excavación prevista en el Ítem “Desbroce , despeje y limpieza” (máximo 20 cm de profundidad), calculadas en base a 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 el ítem 1.3.5.3 Preparación del asiento del terraplén.

Estos datos de mediciones, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en Planillas de Mediciones Previas y de Control, Perfiles Transversales cada 20 metros y Longitudinales, en triplicados, firmadas por los ingenieros responsables de la obra por parte del Contratista y de la Fiscalización. Los originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados;

y las copias en el Anexo de los Planos Conforme a Obra (Planos “as built”) que se entregue al MOPC.

El MOPC 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.

1.3.10 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: Terraplén**.

Este precio y pago constituirá compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos, toda operación de selección en caso de ser necesaria incluido un eventual doble movimiento de suelos, su transporte, colocación y compactación, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el Ítem.

1.4 SUELO REFORZADO

1.4.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de estructuras de contención constituidas por un macizo de suelo reforzado por elementos resistentes a esfuerzos de tracción, tales como: geogrillas o telas metálicas con malla hexagonal a doble torsión revestidas con material plástico. Estas estructuras serán construidas en aquellos lugares indicados en los planos o señalados por la Fiscalización.

1.4.1.1 Planos de ejecución

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización los planos constructivos definitivos con los detalles y cálculos correspondientes para permitir una revisión estructural del sistema de protección propuesto.

El Contratista no deberá comenzar la construcción de ninguna de las partes del sistema de estructuras de contención para los cuales son requeridos los planos, antes que los mismos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no liberará al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos con el empleo de dichos planos y cualquier otra responsabilidad establecida en el Documento de Contrato.

1.4.2 MATERIALES

1.4.2.1 Agregados

Los agregados para las estructuras de contención deberán satisfacer los requerimientos de la AASHTO, Guide Specifications for Highway Construction. Los agregados a colocarse en drenes y capas de filtros deberán satisfacer los requerimientos de la AASHTO, Guide Specifications for Highway Construction.

1.4.2.2 Elemento de contención (jaulas o cestos)

Atendiendo a la disponibilidad en el mercado local se recomienda la utilización de los elementos Terramesh System confeccionada con malla hexagonal de doble torsión, obtenida entrelazando los alambres por tres veces media vuelta.

Todo el alambre utilizado en la fabricación del Terramesh® System y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser de acero dulce recocido de acuerdo con las especificaciones NBR 8964, ASTM A641M-98 y NB 709-00, esto es, el alambre deberá tener una tensión de ruptura media de 38 a 48 kg/mm2 .

Todo el alambre debe ser revestido con aleación zinc-5% aluminio (Zn 5 Al MM) de acuerdo con las especificaciones de la ASTM A856M-98, clase 80. El revestimiento de zinc debe adherir al alambre de tal forma que, después del alambre haber sido enrollado 15 veces por minuto alrededor de un mandril, cuyo diámetro sea igual a 3 veces el del alambre, no pueda ser escamado o quebrado o removido con el pasar del dedo, de acuerdo con la especificación de la ASTM A641M-98.

1.4.2.3 Geomalla

Atendiendo a la disponibilidad en el mercado local se recomienda la utilización de los geomalla tejida Macgrid WG. MacGrid® WG es una geomalla tejida, producida a partir de filamentos de poliéster de super alta tenacidad que, con bajos valores de elongación, movilizan elevada resistencia a la tracción. Las geomallas MacGrid® son revestidas con PVC para su protección contra daños de instalación, ataques químicos, biológicos y ambientales.

El tipo de geomalla a ser utilizado depende directamente de la altura de la estructura de contención.

1.4.3 Construcción

Para la construcción de las estructuras de contención de suelo reforzado deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Para la ejecución de las estructuras de contención deben ser realizados sondeos del tipo SPT a fin de confirmar la tensión admisible y la resistencia del suelo de fundación;

b. Para la ejecución de las estructuras propuestas deberán ser realizados ensayos de resistencia al corte del suelo a ser utilizado a fin de verificar su estabilidad.

c. En el caso de que sea encontrado una napa freática en el momento de la excavación, deberá ser construido un sistema de drenaje con geotextil y grava para remoción de las aguas surgentes.

d. La compactación del relleno deberá alcanzar el 98% del Proctor Normal en la humedad óptima (+ o – 2%) y será ejecutado en capas de 25 cm. De manera a alcanzar la resistencia necesaria.

e. Las propiedades de resistencia y calidad del material de relleno tienen influencia directa sobre la estabilidad de la estructura, siendo este de fundamental importancia para eficacia del sistema de contención de suelo reforzado.

f. El sistema de drenaje superficial es de igual importancia a la estabilidad del conjunto de manera a minimizar la infiltraciones de agua, la saturación y la perdida de resistencia del material de relleno.

g. Deberá tenerse especial cuidado además, en el recubrimiento vegetal del talud en estos lugares para protección de las erosiones superficiales.

1.4.3.1 Instalación

Las alineaciones y cotas iniciales y finales deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

Cada unidad de la estructura deberá ser colocada conforme a las recomendaciones del fabricante.

1.4.4 Método de medición

La estructuras señaladas en el presente ítem serán medidas en metros lineales (m) de superficies ejecutadas

1.4.5 Forma de pago

Las Estructuras de Suelo Reforzado medidos según el artículo anterior, deberán ser pagados al precio unitario de Contrato bajo el **ítem "Suelo Reforzado"**. Tal precio incluye costos de alambre, dispositivos de conexión, anclaje, llenado de agregados y cualquier otro material, mano de obra y cualquier equipo necesario para completar el trabajo como se especifica en los Documentos de Contrato.

2. OBRAS DE DRENAJE

2.1 ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGÓN ARMADO

2.1.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo consistirá en el suministro de tubos de hormigón armado de diámetro estipulado en los Planos y/u Ordenes de Servicio, emitidos por la Fiscalización, colocación de los mismos y construcción de la alcantarilla, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en los Planos y/u Ordenes emitidas por la Fiscalización, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones estipulados.

2.1.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

2.1.3 MATERIALES

2.1.3.1 Tubos de hormigón armado

Los tubos podrán ser elaborados por el Contratista o adquiridos de fabricantes de reconocida práctica en el ramo; deberán llevar marcado el nombre o la marca registrada del fabricante en forma legible e indeleble, mediante un procedimiento que no altere la forma ni las resistencias mecánicas de los tubos.

El Contratista deberá informar previa y oportunamente a la Fiscalización sobre la procedencia de los tubos que pretende utilizar en la Obra, debiendo proporcionarle, además, los antecedentes y certificados que acrediten que el fabricante se ajusta a los requisitos de fabricación, resistencias y tolerancias establecidas. No obstante, la Fiscalización podrá ordenar la ejecución de ensayos para verificar la calidad de los tubos, los que se efectuarán por cargo y costo del Contratista.

Los tubos serán de hormigón armado con doble armadura. El acero será del tipo especificado en los planos de obra y deberá cumplir lo establecido en los apartados 5.2.7 y 5.5**.**

La fabricación de los tubos deberá satisfacer las condiciones especificadas en AASHTO 170-70 (ASTM C-76) "Tubos reforzados de concreto para alcantarillas" cuyos valores son los siguientes:

Diámetro en mm	Tensión de Fisura	Tensión de Rotura
800	5.30 t/ml.	8.16 t/ml.
1000	6.63 t/ml.	10.20 t/ml.
1200	7.96 t/ml.	12.24 t/ml.

2.1.3.2 Mortero para unión de tubos

Estará compuesto por una parte en volumen de Cemento Pórtland normal y tres partes de arena silícea de buena gradación y suficiente agua como para obtener una consistencia tal que, el mortero pueda aplicarse fácilmente con la cuchara de albañil y adherirse a la superficie sin escurrimientos.

La mezcla se preparará en lugares protegidos del sol, sobre superficies impermeables en cantidades solamente requeridas para su uso inmediato. El mortero que no ha sido empleado dentro de la hora del mezclado, será rechazado. No se permitirá el retemplado del mortero.

2.1.3.3 Lechos de asiento

La base de asiento se construirá con hormigón del tipo indicado en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas para el mismo en el Apartado **“Hormigón estructural”**.

2.1.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

2.1.4.1 Ubicación

Previamente a la ejecución de las alcantarillas tubulares se procederá a la localización de la obra de acuerdo a lo establecido en los planos u ordenes de la Fiscalización.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre sí. En cada caso el Contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla, efectuando las nivelaciones transversales previas hasta 50 m aguas arriba y 100 m aguas abajo.

Con estos datos se fijan las cotas de entrada y salida, longitud de alcantarilla.

La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua. En el proyecto debe tenerse en cuenta que la tapada mínima de la alcantarilla, será de la mitad del diámetro de la alcantarilla proyectada. Finalmente, las longitudes determinadas en sitio de obra serán las sujetas a pago.

2.1.4.2 Excavaciones

Las excavaciones deberán ser ejecutadas de acuerdo con lo especificado en el **Ítem Excavación Estructural.**

Donde haya necesidad de ejecutar terraplenes para alcanzar la cota de fundación y de la base de apoyo, éstos deberán ser ejecutados y compactados en capas de espesor no mayor de 0,15 m, a una densidad equivalente a la del material circundante al lugar terraplenado. Cuando el material sobre el cual se apoyará la base de asiento de los caños, sea de mala calidad, deberá reemplazarse por un colchón de piedra lanzada o tratar de modificar la ubicación de la alcantarilla para localizarla en una posición más adecuada respecto a las condiciones de fundación.

La ejecución del colchón de piedra para fundación del asiento de la alcantarilla no tendrá pago directo, debiendo el contratista considerar dicho costo en el análisis de costo unitario del presente Ítem.

2.1.4.3 Base de asiento

La alcantarilla estará apoyada sobre una base de asiento o platea de hormigón simple del Tipo especificado en los planos, moldeada "in situ" y apoyada siempre sobre terreno firme, según las dimensiones de espesores y anchos indicados en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas para el mismo en el Apartado **“Hormigón estructural”**..

Todas las estructuras serán fundadas sobre terreno natural compacto, como mínimo 1,5 Kg/cm^2 de resistencia.

2.1.4.4 Rejuntado con mortero

Las juntas de los caños deberán ser ejecutadas con mortero 1:3 de cemento y arena, de manera que el espacio entre dos caños sea totalmente rellenado y haya exceso de mortero formando un collar en torno de la junta.

2.1.4.5 Terraplén de recubrimiento

Después de concluida la ejecución del cuerpo de la alcantarilla, se deberá proceder a construir o reconstruir el terraplén. El material para el terraplén podrá ser el propio excavado, si éste fuera de buena calidad, u otro especialmente seleccionado. La compactación de ese material deberá ejecutarse en capas de no más de 0,15 m, debiendo efectuarse por medio de pisones mecánicos. Debe tomarse la precaución de compactar con equipo manual con mayor cuidado junto a las paredes del cuerpo de la

alcantarilla. Esta operación deberá proseguir hasta alcanzar un espesor de 0,50 m. encima de la generatriz superior externa del cuerpo de la alcantarilla. El tránsito de equipos pesados de movimiento de suelo no será permitido antes de terminada esta operación.

2.1.4.6 Cabeceras de alcantarillas

Las alcantarillas de tubos rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón del Tipo indicado en los planos, reforzado con **"armadura de piel"**, con una cuantía mínima de 50 Kg por m3. Las alas tendrán las dimensiones indicadas en los Planos del proyecto El tubo inicial y final de la alcantarilla, deberá asentarse en todo el espesor de las mismas cabeceras, debiendo compactarse el hormigón para evitar falso contacto entre el tubo y el muro. El hormigón cumplirá todas las exigencias requeridas para el mismo en el Apartado **"Hormigón estructural"** y los hierros todo lo establecido en los Apartados **5.2.7 Aceros y 5.5 Armado**.

En los extremos de las salidas de las alcantarillas tubulares las bocas de las mismas serán siempre de tipo "a nivel del suelo": o "caja de captación". Las bocas, 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.

2.1.5 ALCANTARILLAS TERMINADAS

Para la aceptación de las alcantarillas terminadas y su posterior medición para el pago correspondiente, la excavación, relleno y compactación, 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 a la tubería de las alcantarillas en concordancia con las exigencias del **Ítem Nº 1.2.2 "Excavación de Zanjas de Drenaje"** y haber ejecutado el terraplén de acceso a las mismas.

2.1.6 MEDICIÓN

Las cantidades totales de alcantarillas tubulares de hormigón armado serán medidas de la siguiente manera:

- El cuerpo de las alcantarillas serán cuantificadas por **metro (m)** de estructuras colocadas, medida entre sus extremos una vez instaladas, recibidas y aceptadas.
- Las cabeceras para alcantarillas tubulares se medirán en **metros cúbicos (m3)** una vez ejecutadas, para ser recibidas y aceptadas, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.
- Las plateas de H° para alcantarillas tubulares se medirán en **metros cúbicos (m3)** una vez ejecutadas, para ser recibidas y aceptadas, de acuerdo las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

2.1.7 FORMA DE PAGO

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

- **Alcantarilla tubular simple de 0,60 m**
- **Alcantarilla tubular simple de 0,80 m**
- **Alcantarilla tubular simple de 1,0 m.**
- **Cabeceras de Hormigón para alcantarillas tubulares**

- **Plateas de Hormigón para alcantarillas tubulares**

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

2.2 ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGÓN ARMADO

2.2.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo consistirá en la construcción de alcantarillas celulares de hormigón armado, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en los Planos y/u Ordenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados.

Este trabajo incluirá el suministro de los hormigones especificados como así también el acero para refuerzo; colocación del lecho de asiento; instalación de las armaduras conforme a lo especificado, y construcción de cabeceras de hormigón armado, relleno y compactación, incluyendo el suelo cemento donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

2.2.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

2.2.3 MATERIALES

2.2.3.1 Hormigón

Las Alcantarillas Celulares se construirán con hormigón fck mayor o igual a 21 Mpa y cumplirá todas las exigencias requeridas para el mismo en el Apartado **“Hormigón estructural”**.

2.2.3.2 Acero para armaduras

El acero para la confección de armaduras será del tipo AP 420 DN especificado en los planos de obra y deberá cumplir con las exigencias establecidas en los Apartados **5.2.7 Aceros y 5.5 Armado** de las presentes Especificaciones Técnicas.

2.2.3.3 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.

2.2.3.4 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 2.2.3.1** de la presente Especificación Técnica.

2.2.4 BASES DE LA ACEPTACIÓN

La aceptación de las alcantarillas celulares se basará en los resultados de ensayos de resistencia a compresión de probetas, siguiendo las exigencias indicadas en el Apartado **"Hormigón Estructural”** para el Tipo indicado en los planos y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar si las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si los mismos están exentos de defectos.

2.2.5 ENSAYOS

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en el Apartado **"Hormigón Estructural"**, para el Tipo establecido en los planos.

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 las varillas para refuerzo, con antelación a la ejecución de los mismos.

2.2.6 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

2.2.6.1 Ubicación

Previamente a la ejecución de las alcantarillas celulares se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos y notas de servicio.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre si. En cada caso el contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla celular, efectuando las nivelaciones transversales previas hasta 50m aguas arriba y 100m aguas abajo.

Con estos datos se fijan las cotas de entrada y salida, longitud de alcantarilla celular. Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, esviaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua. En el proyecto debe tenerse en cuenta que la tapada mínima de la alcantarilla será de 0,50m. Finalmente, las longitudes determinadas en sitio de obra serán las sujetas a pago

2.2.6.2 Requisitos para la excavación

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos de acuerdo con los requisitos del **Item 1.2.3 Excavación Estructural**, como así también, la compactación completa del asiento y el material de relleno debajo y alrededor de la alcantarilla, según lo especificado en los Planos o como lo indique la Fiscalización.

Donde fuere factible, las paredes de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja completada deberá ser firme en toda su longitud y ancho. Cuando fuere necesario en el caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud indicada por la Fiscalización.

La excavación para la alcantarilla en terraplén podrá ser ejecutada después de que éste haya sido terminado hasta la altura especificada u ordenada, sobre el nivel designado para la ejecución de la alcantarilla.

El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sea necesario a la construcción será parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, ya sea con empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.

2.2.6.3 Lechos de asiento

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento o platea de hormigón utilizando el Tipo indicado en los planos, moldeado "in situ" y apoyado

siempre sobre terreno firme y deberá cumplir con lo requerido en el Apartado **"Hormigón estructural"**.

Todas las estructuras serán fundadas sobre terreno natural compacto, como mínimo 1,50Kg/cm^2 de resistencia. Una vez regularizado y nivelado el terreno en fundación se colocarán los moldes laterales de la base de asiento.

2.2.6.4 Colocación de las armaduras y hormigonado

Una vez que la Fiscalización haya aprobado el lecho de asiento y transcurrido un tiempo tal que permita la ejecución de las labores posteriores sobre dicho asiento, el Contratista procederá a la colocación de las armaduras previstas e indicadas en los planos con todas las exigencias indicadas en los Apartados **5.2.7 y 5.5**, y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en el Apartado **"Hormigón estructural"**.

2.2.6.5 Relleno

Antes de comenzar a realizar el relleno de la zanja, el Contratista deberá solicitar de la Fiscalización la aprobación correspondiente.

El material para el relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular en todo el ancho de la zanja y hasta una altura de 0,30m arriba de la parte superior de alcantarilla deberá ser suelo fino de fácil compactación o material de suelo adecuado escogido de excavación, y no deberá contener terrones, piedras que puedan ser retenidas en la criba de dos pulgadas; trozos de arcilla sumamente plástica, ni otros materiales objetables.

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 1.3 Terraplén.**

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular esté al nivel o más abajo de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser puesto en, o cerca del contenido óptimo de humedad y compactado en capas que no excedan de 0,15m (compactada) en ambos lados y hasta una altura de 0,30m encima de la parte superior de la alcantarilla celular. El relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados de las paredes en toda la longitud necesaria.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular sobresalga del borde superior de la zanja, el relleno deberá ser colocado, cerca del contenido óptimo de humedad y compactado en capas que no excedan de 0,15m (compactadas) y deberá ser elevado uniformemente y en ambos lados de la alcantarilla celular y en toda la longitud de ésta, hasta una altura de 0,30m. por encima de la parte superior de la misma.

La compactación hasta la densidad especificada en el **Item Terraplén**, deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

2.2.6.6 Cabeceras de las alcantarillas celulares

Las alcantarillas celulares rematarán en cabeceras de hormigón armado y/o en conexiones de gaviones de acuerdo a las dimensiones y tipos señalados en los planos, en los lugares señalados en los mismos o donde lo indique la Fiscalización.

En el caso de cabeceras de hormigón el Tipo de hormigón a ser utilizado será el indicado en los planos u órdenes de la Fiscalización.

2.2.7 CONTROL

Los alineamientos, esviajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas celulares, serán verificados por los métodos topográficos corrientes. El control técnico de los hormigones empleados

se efectuará mediante la rotura de probetas sometidas a compresión simples, tal como lo señala la Sección **"Hormigón estructural"**.

2.2.8 MEDICION

Las cantidades totales de alcantarillas celulares de hormigón armado serán medidas de la siguiente manera:

- El cuerpo de las alcantarillas serán cuantificadas por **metro (m)** de estructuras colocadas, medida entre sus extremos una vez instaladas, recibidas y aceptadas.
- Las cabeceras de salidas de canales por **metros cúbicos (m3)** ejecutada para ser recibida y aceptada, de acuerdo las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.
- Las plateas de H° simple se medirán en **metros cúbicos (m3)** una vez ejecutadas, para ser recibidas y aceptadas, de acuerdo las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.
- Las descargas de galerías, serán pagadas por **metros cúbicos (m3)** de la estructura de salida, de acuerdo al detalle que figura en los planos.

En las cabeceras de HºAº, el relleno granular para reponer el material inadecuado, que haya sido encontrado debajo de la cimentación y las armaduras, tampoco será medido con fines de pago, debiendo estar sus costos incluidos en los Ítem de pago que comprenden esta sección.

Deberá contemplarse el total de las tareas necesarias para dar concluido el ítem, 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.

2.2.10 FORMA DE PAGO

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

- **Alcantarilla celular simple 1,50 m x 1,50 m**
- **Alcantarilla celular simple 2,00 m x 2,00 m**
- **Alcantarilla celular simple 2,50 m x 2,50 m**
- **Alcantarilla celular doble 1,50 m x 1,50 m**
- **Alcantarilla celular doble 2,00 m x 2,00 m**
- **Alcantarilla celular doble 2,50 m x 2,50 m**
- **Alcantarilla celular doble 3,00 m x 3,00 m**
- **Alcantarilla celular triple 3,00 m x 3,00 m**
- **Cabeceras de Hormigón Armado para Alcantarillas Celulares**
- **Plateas de Hormigón para alcantarilla celular**

Dichos precios y pagos deberán contemplar la compensación completa y definitiva por el trabajo, incluyéndose en el mismo la provisión de todos los materiales, como ser el hormigón, el acero, el relleno y su compactación, la base de asiento, la construcción de las conexiones con gaviones, piedra,

geotextil, si así se indicare, 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.

2.3 SUMIDEROS TIPOS

2.3.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de sumideros de hormigón armado, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos o en las Órdenes de trabajo emitidas por la Fiscalización.

2.3.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Las preparaciones del hormigón, deberán ser hechas en mezcladoras y bateas, siendo prohibida su preparación sobre pavimentos y veredas.

Se tendrá una adecuada señalización y delimitación del área de trabajo, manteniéndola limpia y despejada la vereda para permitir el paso de los peatones o se indicará un camino alternativo.

2.3.3 MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

El hormigón a emplearse deberá satisfacer los requisitos de la **Sección de Hormigón Estructural**.

El acero en armaduras deberá satisfacer la **Sección Varillas de Acero.**

Las dimensiones de dichos registros dependerán de las dimensiones de las galerías a las cuales sirvan y las mismas se indican en los planos respectivos.

2.3.4.- FORMAS DE EJECUCIÓN

La base de asiento de los registros compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformadas con la sección indicada en los planos. Todo el material blando inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable.

Las estructuras de hormigón deberán ser hormigonadas “in situ” siguiendo los requisitos especificados en la **Sección Hormigón Estructural.**

2.3.5 MEDICIÓN

Los sumideros serán medidos por **unidad (un)** terminada de acuerdo a los planos y a estas especificaciones una vez haya sido aceptada por la Fiscalización.

2.3.6 FORMA DE PAGO

La cantidad de registros y sumideros medidos como se describió anteriormente, serán pagados a los precios unitarios contractuales por unidad, terminada y aceptada, para el **ítem: Sumideros de Cordón**, cuyos precios y pagos serán la compensación total por la preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón acero en armaduras, en perfiles y en planchuelas, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

2.4 CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN

2.4.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo consistirá en la construcción de cunetas revestidas de hormigón, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuren en los planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

2.4.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

2.4.3 MATERIALES

2.4.3.1 Hormigón

Los elementos deberán ser construidos con hormigón del grado señalado en el Proyecto; en caso contrario, se empleará hormigón clase C-15. El hormigón deberá cumplir con los requisitos de calidad de materiales, manejo, elaboración y demás parámetros constructivos estipulados en el Apartado "**Hormigón estructural"**, incluso lo dispuesto en dicha Sección para terminaciones especiales.

Las cunetas se asentarán en todo su ancho sobre una cama de apoyo de suelo regularizado y compactado manualmente, según los alineamientos establecidos en el Proyecto.

2.4.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

2.4.4.1 Características generales de los elementos de hormigón

Las cunetas se ajustarán a las dimensiones establecidas en el Proyecto. Serán hormigonadas en sitio construyéndose juntas de contracción distanciadas según se indique en los planos u ordene la Fiscalización.

Las juntas transversales y longitudinales de unión entre los elementos, y las juntas longitudinales entre pavimento y cuneta, deberán ser rellenadas con un mastic asfáltico u otro material bituminoso de características similares previamente aprobado por la Fiscalización. Las juntas de contracción de los elementos hormigonados en sitio se formarán en el hormigón fresco, mediante tablillas de asbesto cemento o de otro material previamente aprobado por la Fiscalización.

Las caras expuestas y las líneas superiores de las cunetas deberán ajustarse a las alineaciones y cotas indicadas en el Proyecto. Para verificar el alineamiento de los elementos, se utilizará una regla recta de mínimo 3,00 m de longitud, la que se colocará traslapando las uniones de los elementos tanto en la cara superior como aproximadamente en la mitad de la cara vertical expuesta. Ningún punto de esas superficies deberá estar por debajo de 3mm del borde de la regla. En sectores de curva, sólo se comprobará el alineamiento de la cara superior de las cunetas.

2.4.4.2 Relleno de respaldo

El material de relleno de respaldo se colocará a partir de la cara exterior de las cunetas, con una altura igual a la cota superior de los elementos. Este material será del tipo impermeable; sin embargo, la Fiscalización podrá autorizar el uso de otro material que estime satisfactorio para dicho efecto. En sectores de corte, el ancho del relleno de respaldo será variable, hasta interceptar con el talud del mismo corte con una pendiente transversal hacia las cunetas de mínimo 4%. En sectores de terraplén, el ancho del relleno de respaldo será el señalado en el Proyecto o en su defecto, este ancho será de mínimo 0,50m a partir del borde interior de la cara superior de las cunetas. La pendiente transversal de estos rellenos será de mínimo 4% hacia el talud del terraplén.

La base de apoyo de la cuneta deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección correspondiente.

Para el hormigonado deberán ser utilizados encofrados acordes a las exigencias de este tipo de tareas. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante siete días mediante algún sistema previamente aprobado por la Fiscalización. La cuneta siempre deberá ser paralela en planta al eje de la calzada, salvo en sus puntos de descarga.

2.4.5 MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro cúbico (m^3)** de cuneta de hormigón construida, y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud y secciones requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

2.4.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem Cuneta revestida de hormigón**.

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, las excavaciones, la preparación de la base de apoyo, provisión y transporte de los materiales varios, construcción total de los disipadores, juntas, rellenos de respaldo, curado del hormigón y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo aquí especificado.

2.5 DISIPADORES DE HORMIGON

2.5.1. DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta sección se refiere a la construcción de dispositivos de hormigón en los lugares, indicados en los planos o donde ordene la Fiscalización, con el objeto de disminuir la pendiente hidráulica y reducir la velocidad del agua descargada por las cunetas laterales, en los lugares indicado en los planos o donde lo ordene la Fiscalización.

2.5.2. 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.

2.5.3. MATERIALES.

2.5.3.1. Hormigón.

El hormigón para la construcción de embudos, incluyendo canaletas de descargas de hormigón cuando corresponda, será del Tipo indicado en los planos y deberá cumplir con lo estipulado en el Apartado "**Hormigón estructural"**.

2.5.4. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

En los lugares, indicados en los planos, y siguiendo las órdenes de la Fiscalización, se procederá a la ejecución de los Disipadores de Energía, con las características, indicadas en los planos, y con posterioridad a la ejecución de las cunetas laterales.

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista solicitará a la Fiscalización la autorización para dar inicio a los mismos, a fin de que se definan "in situ" el emplazamiento de estos dispositivos, adecuándolos a las condiciones particulares de cada tramo, de modo a lograr un funcionamiento adecuado y compatibilizado con otras acciones, tendientes a minimizar los efectos negativos de la erosión.

2.5.5.- METODO DE MEDICION.

Se cuantificará por **metro cúbico (m^3)** de disipador de hormigón construido, y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud y secciones requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

2.5.6.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Disipadores de hormigón"**.

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, las excavaciones, la preparación de la base de apoyo, provisión y transporte de los materiales varios, construcción total de los disipadores, juntas, rellenos de respaldo, curado del hormigón y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo aquí especificado.

2.6 DISPOSITIVOS DE DRENAJE DE LA CALZADA

2.6.1.- DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta sección se refiere a la construcción de las obras necesarias para captar y disponer las aguas que escurren sobre la plataforma del camino, en los sectores indicados en los planos y en los lugares indicados por la Fiscalización.

Consiste básicamente en la construcción de **canaletas laterales de hormigón** para el descenso de agua de la calzada captada a través de los cordones cunetas. Deberán llevar Disipadores de Energía previstos en la parte inferior de la descarga, con el objetivo de disminuir los efectos erosivos en estos puntos, deberán ser considerados en la presente Sección.

2.6.2.- 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.

2.6.3.- MATERIALES.

2.6.3.1.- Hormigón.

El hormigón para la construcción de este Ítem, incluyendo los disipadores de descargas de hormigón cuando corresponda, será del Tipo indicado en los planos y deberá cumplir con lo estipulado en el Apartado "**Hormigón estructural"**.

2.6.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

2.6.4.1.- Descarga de agua.

Las canaletas de bajadas se construirán en las transiciones de corte a terraplén o viceversa, para descargar las aguas que escurren a través de las cunetas y otras obras revestidas que forman parte del drenaje superficial del camino. También se construirán en sectores de terraplén o laderas naturales, donde la plataforma queda confinada por obras revestidas del drenaje superficial.

Las obras se construirán con las dimensiones y características señaladas en el Proyecto. Los embudos deberán disponer de una o dos entradas de captación según corresponda. Estos últimos se construirán en los puntos bajos del camino, pudiendo requerirse más de una bajada, dependiendo del caudal a evacuar.

Cuando por efectos del caudal o de la pendiente de descarga, puedan provocarse erosiones del terreno natural, se construirá disipadores de energía de piedra u otra forma similar en el punto de descarga de la bajada de agua o lo que disponga al respecto la Fiscalización.

Después de efectuar las excavaciones requeridas por las obras, se compactará el sello de éstas hasta alcanzar una base satisfactoriamente densificada y en un espesor mínimo de 0,20m. Todas las obras de hormigón se construirán en sitio.

Los desagües de hormigón deberán ser previamente replanteados por medio de la materialización del eje que corresponde a la alineación de la arista superior. Esta materialización, se obtendrá mediante el hilo de nivel.

Los moldes para la ejecución "in situ" de los desagües de hormigón deberán ser metálicos, admitiéndose el empleo de otros materiales que proporcionen una buena terminación. Una vez

concluidos los desagües, deberá ejecutarse la terminación de los laterales con el revestimiento vegetal correspondiente.

Las estructuras tendrán juntas de construcción transversal cada 3,00m, las cuales serán rellenadas con mezclas de arena-asfalto suficientemente flexibles.

2.6.4.2.- Disipador de Energía de Piedra.

A los efectos de disminuir los efectos erosivos producidos en la parte inferior de las descargas de agua, deberá ser construido disipadores de energía según las formas e indicaciones previstas en los Planos del Proyecto.

El procedimiento para la construcción de los disipadores de energía es el siguiente:

1. Excavación de la caja teniendo en cuenta las medidas indicadas en los detalles constructivos

2. Compactación del terreno en el fondo de la excavación con equipo manual

3. Extensión en un espesor de por lo menos 10cm de mortero en toda la superficie del Disipador.

4. Colocación de las piedras de manera que las mismas queden incrustadas en el mortero. Las piedras deberán quedar puestas de manera a que formen una superficie irregular en la parte superior, de punta.

2.6.4.3.- Medidas de Seguridad.

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

2.6.5.- METODO DE MEDICION.

Se cuantificará por **metro cúbico (m3)**. Los disipadores ubicados al pié de las descargas no serán medidos y deberán ser considerados incluidos en el Ítem.

2.6.6.- FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Dispositivos de drenaje de calzada"**.

Esta partida incluye la construcción del embudo de hormigón para la captación de aguas, independientemente de si la entrada de agua es por uno o ambos lados y la descarga de agua de hormigón en si. La partida incluye además las excavaciones necesarias, el perfilado y compactación del sello de fundación, la construcción del embudo, de la descarga y del Disipador de Energía y demás obras anexas de hormigón, materiales y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

2.7 DRENAJE PROFUNDO

2.7.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo consistirá en la construcción de drenes profundos (longitudinales y transversales), con los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el proyecto y/o en los lugares que indique la la Fiscalización.

2.72. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

2.7.3 MATERIALES

2.7.3.1 Material filtrante

Como material filtrante será utilizada una manta sintética, que tiene la finalidad de retener las partículas finas, evitando el entupimiento de los drenes.

2.7.3.2 Material Drenante

Como material drenante deberán ser utilizados productos resultante trituración y clasificación de roca sana, proveniente de la cantera indicada, siempre que estén exentos de impurezas orgánicas y terrones de arcilla

La granulometría del material deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1º) El material drenante no debe ser colmatado por el material envolvente, sea éste el material filtrante o un suelo;

2º) La permeabilidad del material drenante debe ser satisfactoria;

3º) Los fragmentos del material drenante no deben ser pequeños, evitando así que vayan a bloquear o infiltrarse en el interior de los tubos de hormigón perforados.

El material empleado deberá cumplir con las condiciones granulométricas siguientes:

MALLA	% PASA (EN PESO)
1½”	100
1”	máx. 15

2.7.3.3 Tubos perforados de Hormigón

Los tubos perforados de hormigón tendrán diámetro interno de 20 cm. Los materiales a ser utilizados en la confección de los tubos de hormigón deberán cumplir en lo posible con lo previsto en la especificación AASHTO M 175.

2.7.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

2.7.4.1 Características Generales

1º) Apertura de las zanjas en el sentido de la salida hacia la entrada de acuerdo con las dimensiones establecidas en el proyecto. La pendiente longitudinal mínima del fondo de las zanjas deberá ser de 1 %. Serán utilizados procesos de excavación compatibles con la dificultad extraída del material;

2º) Disposición del material excavado, en lugares próximos a los puntos de paso, de manera a no

perjudicar la configuración del terreno ni dificultar el escurrimiento de las aguas superficiales.

3º) El relleno de las zanjas en el sentido de la entrada hacia la salida, con los materiales especificados en el proyecto, atendiendo a las siguientes particularidades:

- Colocación de la manta, fijándola en las paredes y en la superficie adyacente a la zanja con grampas de hierro de 5 mm. doblados en "U".
- Colocación y compactación del material granular drenante en el fondo de la zanja;
- Instalación de los tubos perforados con los orificios volteados hacia abajo, y su unión y traslape con mortero cemento-arena, en proporción 1:3;
- Relleno de la zanja con el material drenante especificado, compactado en capas individuales de 20 cm. de espesor como máximo;
- Doblado y costura de la manta con yuxtaposición transversal de cerca de 20 cm., completándose así la envoltura total. Es importante una yuxtaposición de la manta en las uniones longitudinales de por lo menos 20 cm. con costura, o 50 cm. sin costura;

2.7.4.2 Controles de Instalación

El control geométrico consistirá en la nivelación del fondo de las zanjas y en la determinación de las dimensiones de las mismas. Serán también verificadas las dimensiones de las bocas de salida ejecutadas y de los tubos empleados, éstos a razón de 4 tubos por kilómetros de dren. Con relación al control tecnológico, deberán ser obedecidos los siguientes criterios:

a) Material filtrante y drenante.

Serán efectuados análisis granulométricos de los agregados empleados, a razón de un ensayo por cada 1000 m. de drenes ejecutado. las condiciones de compactación serán controladas visualmente.

b) Tubos.

Serán tomadas muestras de los tubos empleados a razón de 4 tubos por kilometro de dren. Las características externas de estos tubos serán apreciadas visualmente. Deberán ser también ejecutados los siguientes ensayos para cada muestra, previamente a la ejecución del dren:

- Un ensayo de compresión diametral

- Un ensayo expeditivo de permeabilidad, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

1º) Preparar sobre una superficie plana una capa de mortero cemento - arena, en proporción 1 : 3, en un espesor de 5 cm. y con área superior a la de la sección del tubo a ensayar;

2º) Instalar el tubo en la posición vertical sobre el mortero recién esparcido, asegurando el cerramiento de su porción inferior;

3º) Después de curado el mortero, verter en el interior del tubo una cantidad de agua equivalente a su volumen interno;

4º) Medir el tiempo necesario para el total escurrimiento del agua; parámetro éste que servirá para deducir la permeabilidad de los tubos utilizados.

c) Manta Sintética.

Las características de las mantas sintéticas serán apreciadas visualmente a través de ensayos expeditivos de campo de su resistencia a la tracción.

El servicio será considerado aceptado cuando hayan sido cumplidas las siguientes condiciones:

1º) Las dimensiones de las zanjas no difieren de las del proyecto en más del 10 % en puntos aislados,

y la pendiente longitudinal no sea inferior a 1 %.

2º) Los agregados empleados presentan una composición granulométrica dentro de la faja definida en el proyecto;

3º) El material del sello, si fuese empleado sea juzgado satisfactorio en términos de calidad;

4º) Las condiciones de compactación sean juzgadas satisfactorias;

5º) Los tubos utilizados no presenten variaciones en cualesquiera dimensiones, mayores de las que se indican a continuación:

- Longitud ..... 2 cm/m.
- Espesor del tubo ..... 0,2 cm.

6º) No ocurran imperfecciones en la mezcla o moldeo de los tubos, ni fisuras que puedan afectar su resistencia o durabilidad.

7º) La permeabilidad de los tubos porosos hallada en el ensayo expeditivo de campo sea juzgada satisfactoria;

8º) Las características de resistencia de las mantas sintéticas sean juzgadas satisfactorias;

2.7.5 MÉTODO DE MEDICIÓN

Los trabajos ejecutados en el presente Ítem serán medidas en metros lineales (m) de longitud realmente ejecutada. En la medición longitudinal no será descontada la longitud de las cámaras de inspección.

La excavación de zanjas y las bocas de salida no serán objeto de medición y pago por separados, debiendo sus costos estar incluidos en los precios de metro lineal de los drenes longitudinales profundos.

2.7.6 FORMA DE PAGO

Los drenes longitudinales profundos medidos de acuerdo con el punto anterior, serán pagados después de la medición según el **Ítem "Drenes profundos"**, en base al precio unitario propuesto. El precio unitario remunera todas las operaciones, mano de obra, equipamientos y herramientas, materiales, transporte, encargos y otros incidentales necesarios para la completa ejecución de los servicios inclusive la excavación de las zanjas, cámaras de inspección, bocas de salida y el depósito del material excavado en lugares adecuados.

2.8 BADEN DE HORMIGÓN

2.8.1 DESCRIPCIÓN

Con el objeto de brindar protección al borde del pavimento a construir, y brindar superficie más resistente al escurrimiento de las aguas superficiales, en los lugares indicados en el proyecto, se ejecutarán badenes de hormigón que tendrán las secciones y longitudes previstos en los planos o según indique la fiscalización, utilizándose hormigón estructural de la resistencia característica de 250Kg/cm^2 y elaborado conforme a los requisitos establecidos en la Sección 2. Hormigón Estructural.

Serán construidos principalmente en las bocacalles, según se indican en los planos y/u órdenes de la Fiscalización.

2.8.2 PRESERVACION 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.

2.8.3 MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación.

a. El hormigón a emplear será f_{ck}=250 Kg./cm² y deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Sección Hormigón Estructural

2.8.4 EJECUCIÓN

2.8.4.1 Excavación

La excavación deberá hacerse hasta la profundidad requerida, teniendo en cuenta que el asiento sobre el cual vaya a colocarse el hormigón deberá estar bien compactada y estabilidad aprobada por la fiscalización. Todo material blando e inadecuado deberá ser retirado y repuesto con materiales adecuados, que deberá ser apisonado completamente.

b. Los badenes se asentarán sobre una base de Hormigón de f_{ck}=150 Kg./cm² de 0,10 m de espesor, y deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Sección Hormigón Estructural

2.8.4.2 Moldes

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

2.8.4.3 Hormigonado

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

2.8.4.4 Longitud y pendientes

La longitud se definirá para cada caso, y será la necesaria para dar continuidad a las cunetas revestidas de hormigón.

La pendiente transversal debe ser tal que no constituya un obstáculo para los vehículos pequeños, para lo cual es recomendable adoptar la pendiente normal de banquinas hasta un máximo de 15%, debiendo ser

el empalme con el perfil transversal existente en forma suave. Dependerán de las condiciones topográficas locales.

2.8.4.5 Curado

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

2.8.4.6 Relleno

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

2.8.5 MÉTODO DE MEDICIÓN

Los badenes de hormigón se medirán en metros cúbicos (m3) ejecutados y aprobados por la fiscalización.

2.8.6 FORMA DE PAGO

Los badenes serán pagados de acuerdo con el precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Baden de Hormigón"**, cuyo precio y pago será la compensación completa por la excavación no clasificada, equipos, mano de obra y materiales, apisonamiento manual, carga, transporte y provisión de hormigones, moldes y todo lo que sea necesario para la ejecución del servicio.

2.9 MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRUTA

2.9.1 DESCRIPCION Y ALCANCE.

Esta sección se refiere a la construcción de revestimientos y muros con piedras seleccionadas, asentadas y unidas con mortero de cemento hidráulico, de acuerdo con las formas, alineamientos, cotas y dimensiones señalados en el Proyecto. Los revestimientos se construirán en las entradas y salidas de obras de arte para conducir las aguas y evitar erosión, vertederos y cuencos de disipación, muros de contención, canales de desagüe y otros lugares definidos en los documentos del Proyecto.

2.9.2 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.

2.9.3 MATERIALES.

2.9.3.1 Piedra Bruta.

Las piedras para mampostería deberán ser limpias, duras, resistentes al agua y a los agentes atmosféricos, y estar libres de grietas, trozos inestables u otras imperfecciones. No se deberán utilizar piedras laminadas, porosas, fracturadas, o que presenten otras fallas físicas. Las piedras a utilizar deberán seleccionarse entre las que presenten caras de preferencia rectangulares, quedando prohibido el uso de piedras en forma de cuñas. La piedra podrá ser utilizada solo después de haber sido aprobada por la Fiscalización. Las piedras serán labradas a martillo para quitar cualquier porción débil o delgada.

En el caso de muros, las superficies que quedaran a la vista deberán estar libres de protuberancias o depresiones que impliquen puntos divergentes en ± 30mm del plano teórico del paramento exterior. En el caso de revestimientos, esta tolerancia será de ± 50mm.

Los trabajos de cantera y el abastecimiento de la piedra al sitio de su empleo serán organizados de manera que siempre se efectué la provisión con la debida anticipación a los trabajos de mampostería. Una cantidad suficientemente grande de piedra, de las clases empleadas en la Obra, deberá existir en la zona de trabajos durante todo el tiempo de la construcción para permitir a los albañiles una adecuada selección de piedras, las de “fachada” y las del cuerpo de muro.

2.9.3.1.1 Piedras para Revestimientos.

La altura de las piedras será compatible con el espesor del revestimiento proyectado. El espesor del revestimiento se ajustará a lo definido en el Proyecto, pero en ningún caso será inferior a 0,20m. El volumen individual de las piedras no será inferior a 0,02m3, sin embargo, se podrá emplear hasta un 20% de piedras de menor volumen para rellenar espacios entre ellas.

2.9.3.1.2.- Piedras para Muros.

La mínima dimensión y volumen de las piedras a emplear en la construcción de muros se regirán por lo establecido en el Proyecto, y será función del ancho y altura de la construcción. En general, las piedras a utilizar deberán cumplir con los requisitos:

- La altura mínima de las piedras será de 0,20m Cada piedra deberá ser de forma adecuada y libre de depresiones y salientes que puedan debilitarla o impedir su asentamiento normal.
- Al menos el 50% del volumen total de la estructura se construirá con piedras que dispongan de un volumen no inferior a 0,02m³ cada una;
- El ancho de las piedras será aproximadamente 1,5 veces su altura, y su largo será aproximadamente 1,5 veces su ancho; y
- En ningún caso se aceptarán piedras de volumen superior a 0,40m³.
- Cuando se muestre en los planos una dimensión definida de alguna piedra, la piedra deberá ser del tamaño indicado. Deberá haber variedad en el tamaño de las piedras de fachada y como regla general, las piedras de igual tamaño no deberán exceder el 10%.

Las restricciones en lo relativo al acabado de las superficies no se aplicarán cuando las caras de los muros estén en contacto con el terraplén, cuando los muros fueran a ser construidos y estén permanentemente en contacto con una corriente de agua o cuando queden por debajo de las líneas del terreno final. En general, no se aplicarán las mencionadas restricciones a las caras que no queden descubiertas en la obra terminada.

2.9.3.2.- Mortero.

El cemento hidráulico, el agua y la arena deberán cumplir con lo señalado en el Apartado **"Hormigón estructural"**.

El mortero para asentar y unir las piedras y repasar las juntas deberá ser de proporción 1:3 (cemento: arena) en volumen. Sólo se podrá mezclar a mano cuando el volumen a preparar sea inferior a 0,25m³; en los demás casos la mezcla deberá prepararse en hormigonera.

Cuando deban mezclarse a mano, se mezclarán el agregado fino y el cemento, en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada. La dosis de agua para preparar el mortero dependerá del módulo de finura, estando la arena en condición de superficie saturada seca, de acuerdo con la Tabla 1.

TABLA 3.5.1

CANTIDAD DE AGUA PARA LOS MORTEROS

Modulo de finura	Agua (lt/m³)
Mayor que 2.8	240
2.8 a 2.4	260
Menor que 2.4	320

Deberán ser elaboradas mezclas de mortero que puedan ser utilizadas en forma inmediata. Como máximo, el mortero deberá ser usado dentro del transcurso de 45 minutos después de habérsele agregado el agua y bajo ninguna circunstancia podrá ser reavivado agregándole más cemento.

2.9.4.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

2.9.4.1 Construcción de Revestimiento y Muros de Mampostería de Piedra.

Los revestimientos de mampostería de piedra se construirán en una sola capa y tendrán las formas y características señaladas en el Proyecto; sin embargo, la Fiscalización podrá ordenar modificaciones que permitan acomodar dichas construcciones al terreno natural. El espesor del revestimiento se ajustará a lo señalado en el Proyecto; en su defecto, éste será de mínimo 0,20m.

El terreno sobre el cual se emplazarán los revestimientos, incluyendo taludes de cauces cuando corresponda, deberá ser perfilado de manera de dar cabida a la construcción propuesta. Se deberá remover todo el material suelto e inestable de la fundación. Este último será reemplazado con material previamente aprobado por la Fiscalización y la superficie resultante compactada con equipos manuales u otros, a plena satisfacción de la Fiscalización.

Una vez aprobada la fundación de emplazamiento, la superficie deberá ser ligeramente humedecida previa a colocar una capa de mortero de mínimo 50 mm de espesor. Las piedras deberán asentarse sobre la capa de mortero de manera que queden perfectamente estables. Los espacios entre piedras de forma irregular se podrán rellenar con piedras de menor tamaño. Los vacíos resultantes rellenados con mortero hasta alcanzar la superficie rocosa, la cual deberá quedar aproximadamente pareja.

En la construcción de muros de mampostería de piedra, el área de emplazamiento de las fundaciones deberá emparejarse, ajustándola a los alineamientos, cotas y dimensiones que se indiquen en el Proyecto. De estas áreas se deberá eliminar el material suelto y todo material extraño. Cuando la fundación esté compuesta por suelos orgánicos, inestables o que no puedan ser compactados debido a su contenido de humedad natural, la Fiscalización autorizará su retiro hasta alcanzar una profundidad adecuada para que en los suelos de reemplazo se logre la mínima densidad estipulada más adelante. El material de reemplazo se ajustará a lo dispuesto por la Fiscalización. En cualquier caso, se efectúe o no reemplazo de suelos, el área señalada deberá compactarse de forma tal, que se obtenga en los 0,20m superiores, una superficie firme para el apoyo de la estructura. Antes de iniciar la construcción del muro, la Fiscalización deberá dar su conformidad a la superficie de fundación.

El Contratista deberá colocar estacas de alineamiento, dispositivos niveladores, andamios y cualquier otro elemento provisorio que sea necesario para la construcción de la Obra.

Las piedras deberán ser humedecidas y luego colocadas sobre la capa de mortero, de manera que queden perfectamente estables, no debiéndose en ningún caso acuñar con piedras de menor tamaño. Las piedras de mayor volumen y de altura similar, se colocarán en corridas a lo largo de los extremos del muro, debiendo formar un plano aproximadamente horizontal, tanto en el sentido longitudinal como transversal. Deberán ser colocadas con las caras mas largas en la posición horizontal. Las rocas seleccionadas que presenten caras aproximadamente en ángulo recto se deberán emplear en las esquinas de la estructura, y las restantes de menor volumen deberán disponerse en el cuerpo del muro de manera que su dimensión mayor quede en posición horizontal, y traslapando las juntas de la superficie exterior del muro en la mitad de su longitud o, como mínimo, en 15cm. Todos los espacios se deberán rellenar con mortero, no debiendo quedar vacíos en ninguna parte. Las juntas horizontales y verticales de las caras expuestas de los muros no deberán tener menos de 5mm ni más de 30mm de ancho. Tanto las juntas horizontales como verticales serán rellenadas con mortero y luego se pasarán por ellas una herramienta redondeada de madera, de manera que se forme una depresión redonda en el mortero de 1,0 a 2,0cm de ancho, y de 0,6 a 1,0cm de profundidad.

Salvo que Fiscalización autorice expresamente lo contrario y aunque ello no esté explícitamente señalado en el Proyecto, se deberán instalar barbacanas de desagüe a lo largo de todos los muros, ubicadas en la parte más baja de la estructura donde exista escurrimiento libre. Deberá colocarse, como mínimo, una barbacana por no más de 5,0m² de superficie de muro; el diámetro de éstas será de mínimo 40mm, o el definido en el Proyecto. Las mismas deberán ir con un tapón de geotextil en el extremo del lado del relleno, de manera a evitar posibles fugas de material.

Además, en función a la ubicación de los muros y dimensiones del mismo, la Fiscalización podrá ordenar la colocación de juntas de dilatación transversales y de las dimensiones similares a la sección transversal del muro, ejecutadas con algún material compresible, de manera a permitir los cambios volumétricos de la estructura.

2.9.4.2 Repaso de Juntas.

Dentro de las 24 horas siguientes a la construcción, las juntas de todas las caras expuestas deberán rasparse y limpiarse para eliminar el mortero suelto. En el caso de ser necesario, se repasarán con el mismo mortero aquí especificado, de modo que ellas queden rebajadas respecto de la cara de la estructura o revestimiento en 5mm aproximadamente. La obra deberá mantenerse húmeda mientras no se efectúen los trabajos de repaso de juntas.

2.9.4.3 Limpieza de las Caras Expuestas.

Durante el proceso de construcción y con el mortero aún en estado fresco, se eliminará todo material en exceso adherido a las caras expuestas de las piedras. Estas se mantendrán limpias durante toda la construcción de la obra y hasta su recepción provisoria. En el caso que la Fiscalización lo estime necesario, todas las caras expuestas que aún acusen mortero adherido deberán ser limpiadas previas a su recepción, mediante escobillas metálicas y ácido muriático diluido en agua, u otro procedimiento previamente aprobado por la Fiscalización.

2.9.4.4.- Limitaciones por clima y mantenimiento de las obras.

La construcción de mampostería de piedra no deberá efectuarse en tiempo de heladas o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5º C. En tiempo caluroso o seco, la mampostería deberá ser protegida adecuadamente del sol.

Cualquier daño producido a las obras por efecto de congelamiento, precipitaciones u otras condiciones climáticas adversas, deberá ser reparado por cuenta del Contratista a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.9.5 MEDICION.

Se cuantificará por **metro cúbico (m3)** de mampostería de piedra bruta construida, y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud y sección requerida por el Proyecto y aprobada por la Fiscalización.

2.9.6 FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Mampostería de piedra bruta"**.

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo las excavaciones necesarias, la preparación de la base de apoyo, el suministro y colocación de todos los materiales, los moldes, las juntas, terminaciones, curado, manejo del tránsito y otras actividades y trabajos necesarios para cumplir con lo especificado.

3. PAQUETE ESTRUCTURAL

3.1 SUB-BASE GRANULAR ESTABILIZADA CBR ≥ 50%

3.1.1 GENERALIDADES

Esta Especificación se aplica a la ejecución de sub-bases, 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 tal manera que se obtenga un CBR ≥ 50 %.

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

3.1.2 MATERIALES

La sub-base está constituida por un mínimo de 70% de material triturado. Será ejecutada con materiales que cumplan los siguientes requisitos:

Deberá poseer composición granulométrica encuadrada en la siguiente faja 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

- 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%.
- 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.
- el índice de soporte California no deberá ser inferior al 50% y la expansión máxima será del 0,5%, determinados según el método AASHTO T-193, y con la energía del método AASHTO T-180.
- 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%.

3.1.3 EQUIPOS

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.

3.1.4 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 espesor final superior a 20 cm, éstas serán subdivididas en capas parciales, de forma que ninguna de ellas exceda de 20 cm. El espesor mínimo 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%.

3.1.5 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 de 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 espesor que no esté incluido en el intervalo de ± 2 cm, respecto a la espesor del proyecto.

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

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

3.1.6 MEDICIÓN

Las cantidades de Sub base Granular Estabilizada, una vez aprobadas por la fiscalización, se medirán en volumen por la cantidad de **metros cúbicos (m3)** de sub 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.

3.1.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem**

Sub-base granular estabilizada CBR ≥ 50 %

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.

3.2 BASE GRANULAR ≥ 100 %

3.2.1 DESCRIPCIÓN 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 3.2.3.4 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 ≥ 100%.

La base de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será construida sobre la capa de Sub base, 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.

3.2.2 PRESERVACIÓN 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.

3.2.3 MATERIALES

3.2.3.1 Agua

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

3.2.3.2 Suelos

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base estabilizada granulométricamente de piedra triturada, serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río, en un porcentaje máximo de 10% en peso.

3.2.3.3 Piedra Triturada

Las piedras trituradas serán formadas por partículas limpias, duras y durables, carente de suciedades y otras materias objetables y no deberán poseer un desgaste mayor de 40% a 500 revoluciones, al ser sometidas al ensayo de “Los Ángeles” por el método AASHTO – T – 96.L

3.2.3.4 Mezcla

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

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

TABLA 3.2.1

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:

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 %

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

d) 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.

e) 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.

3.2.4 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.

3.2.5 MÉTODO CONSTRUCTIVO

3.2.5.1 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 3.2.3 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.

3.2.5.2 Habilitación de la Planta de Suelo

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla de piedra triturada graduada con suelo 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 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.

3.2.5.3 Mezcla en Planta

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la fiscalización debe ajustarse a la Tabla indicada y debe responder a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 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.

3.2.5.4 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.

3.2.5.5 Distribución y compactación

De adoptarse el procedimiento constructivo de conformar previamente una caja con la banquina superior, por minimizar sobre ancho 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 granulométricamente será depositada en una caja conformada por la ejecución previa de la 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 con la banquina.

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, 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, 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.**

Observaciones:

Si el contratista decide adoptar otro procedimiento constructivo, sin ejecutar previamente la caja conformada entre las banquinas, 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. Para lograr los resultados exigidos, el contratista tendrá que prever sobre anchos, 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.

Por otro lado, todo el sobre ancho compactado que permitió la estabilidad estructural de la capa de la base granular estabilizada, debe permanecer inalterable. Teniendo en cuenta esta consideración el sobre ancho 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.

3.2.6 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 25%.
- Granulometría cada 250m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Índice 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.

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

3.2.7 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.

3.2. 8 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.

3.2.9 MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de base, una vez aprobadas por la fiscalización con el grado mínimo de compactación del 98% del T-180 y un CBR mayor a 100%, se medirán en volumen por la cantidad de **metros cúbicos (m3)** 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.

3.2.10 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 **Ítem Base Granular CBR ≥ 100 %.** 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 Ítem, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

3.3 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

3.3.1 DESCRIPCIÓN

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/o órdenes de la Fiscalización. Comprende también el riego de imprimación incluido en todo otro ítem en que el mismo sea especificado.

3.3.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

- Los equipos a ser utilizados para la ejecución de este ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos, no 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 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 los puntos 03, 04, 05, 06 y 07 de estas Especificaciones Técnicas y observar en todo, lo establecido en las Especificaciones Ambientales Generales.

3.3.3 EQUIPO

El equipo a ser usado por el Contratista, además de herramientas manuales como escoba, 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; sea posible el ajuste y mantenimiento de la escoba con relación el barrido de la superficie; tenga cerdas suficientemente rígidas pare 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

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 de serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso alrededor de un sistema de serpentines precalentados, o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías 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 le 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.

2) Distribuidor de asfalto

2.1 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 pesaje de cualquier material dañino. Indicadores de nivel de escalas graduadas deberán ser colocados en el centro de la parte superior trasera de los tanques como para indicar a los operadores proveídos en la salida de la bomba para mostrar la presión a la cual el material bituminoso es aplicado. Un termómetro preciso de mercurio, con una faja cubriendo las temperaturas de aplicación especificadas del material, deberá existir montado en la parte central y en la media altura del tanque, aproximadamente, con su barra penetrando en el material bituminoso de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador. Los sistemas de calentamiento de los distribuidores deberán consistir de flujo de calentamiento de radiación suficiente como para asegurar la circulación rápida de gases calientes desde los quemadores. Los quemadores deberán ser del tipo generador de soplete (torch-generating) y sin humo. Los tanques de presión para los quemadores deberán estar provistos de manómetros y ser de capacidad tal que asegure la operación eficiente de los sistemas de calentamiento.

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuere 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 determinación de la velocidad dentro del límite de 3m/mm aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser proveídas indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, sea con un manómetro colocado en el sistema distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de

asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 l/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,50 a 10 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 kg/cm².

Los conductos de riego deben ser construidos de manera que se pueda variar su longitud en incrementos de 30 cm o menos, para longitudes hasta 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 de tipo que permita alcanzar o cerrar completamente el régimen total de aplicación dentro de una longitud de recorrido del distribuidor no mayor que 30 cm.

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

a) La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, no varié más que el ± 5% de cualquier presión predeterminada.

b) 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.

c) La distribución por metro cuadrado no varié más que ±5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,20 a 5,0 litros por metro cuadrado.

2.2 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 tuberías de flujo de asfalto.

3.3.4 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 l/m².

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

3.3.5 CONSTRUCCIÓN

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 lo 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 humectada con agua, inmediatamente antes de la imprimación, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.

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 25 a 100 seg. Saybolt - Furol.

3.3.6 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 si no 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 le temperatura ambiente estuviera a menos de 4ºC. a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas fuesen desfavorables.

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

3.3.7 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 re imprimados si fuere necesario.

3.3.8 CONTROL TECNOLÓGICO

a) Calidad de asfalto

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

El control a realizar constará de:

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

1 ensayo de punto de inflación por cada carga del material de asfalto;

1 ensayo de destilación por cada carga entregada en obra.

b) Control de cantidad

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

c. Uniformidad longitudinal

Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0,25 m^2 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.

3.3.9 MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de este trabajo se medirá en **metros cuadrados (m2)** la cual se obtendrá multiplicando la longitud del eje del tramo imprimado, por el ancho indicado en el plano de perfil tipo de calzada. Los excesos y/o sobre anchos no serán medidos a los efectos del pago.

3.3.10 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario Contractual correspondiente al **ítem Riego de Imprimación**. Este 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.

3.4 RIEGO DE LIGA

3.4.1 DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la ejecución de un riego bituminoso de liga sobre la base de concreto asfáltico, en aquellos casos en que la Fiscalización lo juzgue necesario, en el ancho indicado en los planos, o de acuerdo a ordenes de la Fiscalización, a fin de facilitar la adherencia entre dos capas bituminosas.

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

3.4.2 MATERIAL

El material bituminoso será emulsión asfáltica de rotura rápida (catiónica), y como alternativa se podrá utilizar asfalto diluido de curado rápido R.C. que deberán satisfacer los requisitos especificados en el siguiente cuadro:

Ensayos para Emulsiones Asfálticas	**Método**	**RRC-1**
Viscosidad Saybolt Furol a 25º C	IRAM 6544	30 - 80
Residuo asfáltico por determinación de agua	IRAM 6602	+ 65%
Asentamiento (5 días)	IRAM 6602	- 5%
Tamiz (retenido sobre el Nº 20)	IRAM 6602	- 0,10%
Aceite destilado (en volumen)	ASTM D 244 - 66	- 3%
Carga de glóbulo	ASTM D 244 - 66	Positiva
Recubrimiento y resistencia al agua		+ 80%
Sobre el residuo de destilación:		
Penetración (25º, 100 g., 5 seg.)	IRAM 6576	100 – 200
Ductibilidad	IRAM 6579	+ 80%
Solubilidad en Cl_4C	IRAM 6585	+ 95%
Peso específico a 25º C	IRAM 6587	+ 1%
Oliensis	IRAM 6591	Negativa
Temperatura de aplicación		25 - 30º C
Ensayos para Diluidos:		
Viscosidad S.F.	IRAM 6544	
Destilación	IRAM 6595	
Oliensis	IRAM 6594	

La cantidad de aplicación será determinada por la Fiscalización, debiendo fijarse ésta entre 0,5 y 0,8

l/m2.

3.4.3 EQUIPO

Rige lo especificado para el ítem “Riego de Imprimación”. El distribuidor de asfalto deberá estar completamente limpio antes de su utilización, excepto si su último trabajo fue realizado con el mismo tipo de asfalto.

3.4.4 EJECUCION

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

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

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

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

Una vez ejecutado el riego de liga, en un mismo turno de trabajo, la pista será cerrada al tránsito.

A fin de evitar superposición al comienzo y al final del riego, se tomarán las precauciones necesarias.

El riego de liga no deberá ejecutarse con mucha o con poca anticipación a la aplicación de la mezcla bituminosa.

Se deberá posibilitar al material bituminoso desarrollar sus propiedades ligantes antes de cualquier operación de construcción posterior. La Fiscalización determinará la duración de este periodo antes de la aplicación de la mezcla bituminosa.

3.4.5 CONTROLES

A) Control de Calidad

El control de calidad consistirá en:

- 1 Ensayo de viscosidad Saybolt Furol para todo cargamento que llega a la Obra.
- 1 Ensayo de residuo asfáltico
- 1 Ensayo de penetración sobre el residuo

B) Control de Temperatura

La temperatura de aplicación debe ser la fijada dentro de la faja de temperatura establecida.

C) Control de Cantidad

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

3.4.6 METODO DE MEDICION

El riego de liga será medido por la superficie en metros cuadrados tratada y aceptada por la Fiscalización.

3.4.7 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: Riego de Liga.**

Este precio y pago constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, carga, transporte, descarga, acopio, calentamiento y aplicación de los materiales bituminosos. También por toda la mano de obra, equipos, herramientas, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el Ítem.

CAPA DE CONCRETO ASFÁLTICO CONVENCIONAL

Descripción

Consiste en una serie de trabajos de elaboración y colocación de concreto asfáltico para ser aplicado en el ítem de contrato **“Capa de Concreto Asfáltico Convencional”**.
El ítem consiste en la elaboración, distribución y compactación de capas de concreto asfáltico, elaboradas y colocadas en caliente con agregado pétreo virgen graduado triturado, cal como filler de aporte y cemento asfáltico convencional.
La mezcla será distribuida con terminadora asfáltica, y opcional para la ejecución de bacheos, y compactada en caliente en el espesor de proyecto sobre la base con su correspondiente riego de liga.
La mezcla para la capa (destinada a recibir directamente la acción del tráfico), una vez compactada, deberá tener, la estabilidad y flexibilidad para alcanzar las propiedades mecánicas y volumétricas compatibles con el desempeño elástico de la estructura, y condiciones de rugosidad que proporcionen comodidad y seguridad al tráfico.

Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de los ítems que comprenden esta sección, deberá tenerse en cuenta todo lo mencionado al respecto en las ETAGs y lo indicado por la Fiscalización.

Materiales

Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz N° 8)

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización.
Deberá acusar un desgaste en el ensayo “los Ángeles” (AASHTO T 96 - 70) igual o inferior a 25%.
Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad con el ligante asfáltico.
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.
Compatibilidad árido-ligante: Según norma IRAM 6842; para el caso en que el ensayo arrojara un valor inferior al 95% de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia que permita superar dicho valor.

Agregado pétreo fino (pasa por tamiz N° 8)

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arenas sub-angulares de origen fluvial provenientes de ríos o yacimientos. Está permitido el empleo de arena silícea natural redondeada de cualquier origen hasta un máximo de 8 % (ocho por ciento) referido al total de la mezcla de áridos. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo, materias orgánicas o cualquier otra substancia perjudicial. Tanto el agregado fino proveniente de trituración como las arenas sub-angulares y la arena silícea deberán poseer índice de plasticidad nulo. El ensayo equivalente de arena deberá ser igual o superior al 55%.

Relleno mineral (filler)

Es obligatorio el empleo de relleno mineral de aporte el que estará constituido por minerales de

naturaleza calcárea:

- Cal hidratada en polvo ó
- Cal hidráulica hidratada en polvo

Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, y deberá cumplir con la siguiente granulometría al ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37-70.

CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO MINERAL DE APORTE	
Tamiz	Porcentaje en peso que pasa
425 µm (Nº 40)	100%
150 µm (Nº 100) mínimo	>90%
75 µm (Nº 200) mínimo	>75%

Mezcla de los agregados pétreos

La composición del concreto asfáltico, deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS		
Tamiz	Porcentaje que pasa	
	Espesor de la capa	
	Igual o mayor a 5 cm	Igual a 4 cm
25 mm (1”)	100	---
19 mm (3/4”)	83 - 100	100
12,5 mm (1/2”)	---	80 - 95
9,5 mm (3/8”)	58 – 74	71 - 86
4,75 mm (Nº 4)	42 – 57	47 - 62
2,36 mm (Nº 8)	29 – 44	30 - 45
600 µm (Nº 30)	14 - 24	15 - 25
300 µm (Nº 50)	9 – 18	10 – 18
75 µm (Nº 200)	4 – 8	4 - 8

Ambos husos granulométricos pueden utilizarse en mezclas para capas de rodamiento o capas inferiores. La mezcla asfáltica realizada con estos entornos, proveen de macrotextura en la superficie, por lo que debe evitarse el “recebado” de la misma que disminuye dicha característica. Además, en la capa de superficie, debe emplearse como primer equipo de compactación detrás de la terminadora, un rodillo metálico liso.

El Contratista podrá emplear el huso granulométrico para capas de espesor ≥ 5 cm en capas de 4 cm, siempre que pueda demostrar que no se producen inconvenientes de segregación ni arrastres y cuente con la aprobación de la Fiscalización.

El Contratista podrá emplear el huso granulométrico para capas de espesor = 4 cm en capas menores a 4 cm, siempre que pueda demostrar que no se producen inconvenientes de segregación ni arrastres y cuente con la aprobación de la Fiscalización.

Nota: Si existiese una diferencia entre los pesos específicos de las fracciones utilizadas, incluida el filler, superior al 0,2 la dosificación se debe hacer en volumen.

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz N° 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

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

Material bituminoso

Deberá ser homogéneo, libre de agua y no deberá formar espuma al ser calentado a 175°C. Deberá cumplir con las siguientes exigencias, cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados:

CARACTERÍSTICAS	VALORES LÍMITES		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN.	MÁX.	AASHTO
Penetración a 25 ºC, 100 g., 5 s. (mm/100)	50	70	T 49-70
Punto de inflamación. Vaso abierto de Cleveland (ºC)	232	-	T 48-70
Ductilidad a 25 ºC, 5 cm/min. (cm)	100	-	T 51-70
Solubilidad en tetracloruro de carbono (%)	99	-	T 44-70
Ensayo en película delgada. Pérdida por calentamiento a 163 ºC, 5 h. (%)	-	0,8	T 179 -70
Penetración sobre el residuo a 25 ºC, 100 g., 5 s. (% del original)	50	-	T 49-68
Ductilidad del residuo a 25 ºC, 5 cm/min. (cm)	75	-	T 51-70
Solubilidad en CL_4C (%)	99	-	T 44-70
Cenizas (%)		1,0	T 102-68
Temperatura de aplicación (ºC)	140	165	
Ensayo de Oliensis	Negativo		IRAM 6594

La viscosidad del cemento asfáltico, debe ser compatible con la temperatura de elaboración de la mezcla asfáltica en planta.

Condiciones de Recepción

Cada cisterna de cemento asfáltico que llegue a obra debe estar acompañada de dos elementos documentales que son los que se indican en la tabla siguiente:

CERTIFICADO DE CALIDAD DEL FABRICANTE O PROVEEDOR DE CEMENTO ASFÁLTICO		
Protocolo con la siguiente información mínima sobre partidas que arriben a la obra:	Con cada partida.	Referencia del remito de la remesa o partida. Denominación comercial del cemento asfáltico. Valores de: Penetración estándar (0.1 mm). Valores de viscosidad rotacional a 60°C, 135°C, 150°C
	Con la primer partida y luego cada 200 toneladas métricas.	Valores de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa. Curva de peso específico en función de la temperatura. Entorno de temperaturas recomendadas para mezclado y compactación. Temperatura máxima de calentamiento. Valores del resto de las características de calidad especificadas para el material, en la tabla de características de los cementos asfálticos
Certificado de garantía de calidad:	Expresará el cumplimiento de las características exigidas que se han especificado en la tabla de características de los cementos asfálticos de la presente especificación técnica.	

El Contratista deberá contar en su laboratorio de obra, un viscosímetro rotacional para efectuar las mediciones de viscosidad del cemento asfáltico, para cada cisterna de cemento asfáltico.
Los documentos indicados en la tabla no invalidan, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega. La Fiscalización se debe abstener de aceptar el empleo de cementos asfálticos, que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante indicada en la tabla precedente.

Tramo de Prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de colocación de la mezcla, se deben realizar los tramos de ajuste del proceso de elaboración, distribución y compactación necesarios hasta alcanzar la conformidad total acorde con las exigencias de la presente especificación. A tales efectos, el Contratista debe ajustar la producción de la mezcla diseñada, los procesos de elaboración, transporte, uniformidad y dotación del riego de liga, extensión y compactación de la mezcla asfáltica, adoptando para ello las medidas de seguridad y señalización. Se debe informar por escrito los ajustes llevados a cabo, adjunto a la formulación de obra final a emplear.

Aprobado lo señalado precedentemente se puede dar comienzo a la puesta en obra de las mezclas.

Oportunamente se debe determinar si el tramo de prueba es aceptado como parte integrante de la obra.

La prueba se debe realizar sobre un tramo a definir por la Fiscalización.

Control de calidad

Si con el producto se aportan los documentos que se indican en la tabla "Certificado de calidad del fabricante o proveedor de cemento asfáltico" que acredite el cumplimiento de los requisitos de clase y calidad establecidos en esta especificación y/o documento que acredite la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no son de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Fiscalización de las Obras.
De cada partida suministrada, se deben tomar dos (2) muestras de al menos 2,5 Kg en la recepción de la misma. Sobre una de las muestras se deben realizar las determinaciones que se indican en la tabla siguiente. La otra muestra debe ser conservada en carácter de muestra para ensayos de contraste para cuando alguna de las partes manifieste disconformidad con los resultados iniciales. Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él:

DETERMINACIONES DE CONTROL A REALIZAR SOBRE UNA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO		
Ensayo	**Norma**	**Frecuencia**
Penetración estándar (25 ºC; 100 g; 5 s)	ASTM D-5	En cada partida recibida
Viscosidad rotacional a tres temperaturas 60; 135 y 150 ºC.	IRAM 6836: 1998	

Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él.

Depósito de Almacenamiento de Cemento Asfáltico

El cemento asfáltico se debe almacenar en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deben estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y deben contar con los instrumentos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, deben contar con dispositivos de calentamiento que permitan mantener la temperatura adecuada del producto para su mezcla con los agregados.
Los tanques deben estar aislados térmicamente y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles. Deben contar con su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 ºC). Deben disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras. Debe

evitarse los sobrecalentamientos localizados que pueden degradar el producto.
Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de cemento asfáltico deben contar con medios neumáticos o mecánicos para el trasvase rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas en esta operación serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.
Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase del cemento asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deben estar calefaccionadas, aisladas térmicamente. Además, deben estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.
El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no, de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento, se debe determinar de acuerdo con las características del ligante. No obstante, si el cemento asfáltico hubiese estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, los siguientes ensayos:

- Penetración estándar
- Viscosidad rotacional

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, la Fiscalización puede disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento asfáltico.
Los depósitos deben contar con un sistema de recirculación del cemento asfáltico caliente, el o los puntos de descarga dentro de los tanques debe encontrarse en la parte inferior de los mismos. Debe evitarse la exposición al aire para prevenir de la oxidación prematura del cemento asfáltico. Los depósitos deben poseer, además, los medios para incorporar aditivos mejoradores de adherencia y permitir su mezclado homogéneo en toda la masa del cemento asfáltico almacenado.
Para el caso de decidirse su empleo, debe verificarse que el punto de ebullición de los aditivos mejoradores de adherencia se encuentren por sobre los 200 ºC. En caso contrario pueden formar espuma a las temperaturas de trabajo del cemento asfáltico y obstaculizar los sistemas de impulsión y medición.
El Contratista debe observar las medidas apropiadas para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas.
La Fiscalización debe comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasvase y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material. De registrarse una inconformidad, debe suspenderse la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla del apartado **2.1.3.5**.

Aditivo mejorador de adherencia

De no lograrse 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. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la capa asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

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

En todos los casos la relación entre el tamaño mínimo de ingreso a la trituradora y el tamaño máximo final obtenido (relación de reducción) no será inferior a cuatro (4).

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

Los agregados pétreos de tamaño máximo nominal 19 mm se acopiarán para su empleo obligatoriamente en dos fracciones: 06 – 12 mm y 12 – 19 mm. Esta condición rige con independencia del tipo de planta asfáltica empleada para elaborar la mezcla.

Equipo

Planta Asfáltica

El concreto asfáltico convencional se debe fabricar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establece en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Capacidad de producción	Mínimo 100 toneladas horarias.
Calibración de la planta	El Contratista debe presentar un informe escrito detallado de la calibración de cada elemento de la planta actualizado y previa a la ejecución del tramo de prueba.
Alimentación de agregados pétreos	Cantidad de silos de dosificación en frío al menos igual al número de fracciones de los áridos que componen la fórmula de obra adoptada. Contar con dispositivos que eviten la contaminación de las distintas fracciones entre tolvas. Durante la producción cada tolva en uso debe mantenerse con material entre el 50% y el 100% de su capacidad. Debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo.
Almacenamiento y alimentación de ligante asfáltico	Debe poder mantener la temperatura de empleo. Debe contar con recirculación constante. El sistema de calefacción debe evitar sobrecalentamientos. Debe contar con elementos precisos para calibrar la cantidad de ligante asfáltico que se incorpora a la mezcla.
Alimentación de filler de aporte	Debe disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada a la mezcla. El filler de aporte debe ser incorporado a través de silos independientes de los silos en frío para áridos.
Calentamiento y mezclado	Debe posibilitar la obtención de una mezcla homogénea, con las proporciones ajustadas a la respectiva fórmula de trabajo y a la temperatura adecuada para el transporte y colocación. Debe evitar sobrecalentamientos que afecten los materiales. Debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico. El proceso de calentamiento no debe contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados a la mezcla.
Almacenamiento y descarga de la mezcla	Tanto en el almacenamiento como en la descarga de la mezcla asfáltica debe evitarse la separación de materiales (segregación de materiales) y la pérdida de temperatura localizada en partes de la mezcla (segregación térmica).
Emisiones	Debe contar con elementos que eviten la emisión de polvo mineral a la

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
	atmósfera.

Tanques de almacenaje de asfalto

Tendrán capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estarán equipados con serpentinas de circulación de aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 145 °C y 175 °C no se permitirá que sea aplicado fuego directamente al tanque.
El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el periodo de funcionamiento.

Recuperador de finos

La planta tendrá un sistema de recolección de finos tipo "filtro de mangas" con posibilidad de reingresar el filler de recuperación a la mezcla. La Fiscalización podrá aprobar otro tipo de colector de polvo.

Transporte de la Mezcla Bituminosa

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volquetes equipados con caja metálica de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosén o productos similares para este objeto.
Los elementos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Características	**Requisitos**
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones deben ser acordes al volumen de producción de la planta asfáltica.
Caja de transporte	Debe rociarse con un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de los camiones. Por ejemplo lechada de agua y cal, solución de agua jabonosa o emulsión siliconada antiadherente. No debe emplearse a este fin agentes que actúen como solventes del ligante asfáltico. La forma y altura debe ser tal que, durante la descarga en la terminadora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos provistos al efecto.
Cubierta de protección	La caja de los camiones de transporte debe cubrirse con elementos (lona o cobertor adecuado) que impidan la circulación de aire sobre la mezcla. Dicha cubierta debe alcanzar un solape mínimo con la caja, tanto lateral como frontalmente, de 0,30 m. Deben mantenerse durante el transporte debidamente ajustados a la caja. Esta condición debe observarse con independencia de la temperatura ambiente. No se admite el empleo de coberturas que posibiliten la circulación del aire sobre la mezcla (tipo media sombra).

Equipos para Riego de Liga e Imprimación

Los equipos de distribución de riego de liga e imprimación deben poder aplicar el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías ni acumulaciones en superficie y que garantice la dotación previamente definida.

Terminadoras Asfálticas

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permita tomar referencias altimétricas destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida.
Alimentación de la mezcla	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución en la forma más constante posible
Operación de distribución trasversal de la mezcla	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen de 0,10 a 0,20 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso / egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y lo más permanentemente posible. La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales.
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debe contar con cierre frontal (contraescudo). En tanto que la parte inferior de tal dispositivo, debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.
Tornillos helicoidales	Se debe procurar que la altura del tornillo sin fin sea tal que su parte inferior se sitúe a no más de 2,5 veces el espesor de colocación de la capa.
Plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referenciados a la capa de base u otro medio que permita distribuir la mezcla con la mayor homogeneidad del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma.
Homogeneidad de la distribución	El equipo debe poder operar sin que origine segregación ni arrastre de materiales. Debe poder regularse de modo que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los planos del proyecto
Operación	El avance se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad a la producción de la planta, de modo de reducir las detenciones al mínimo posible. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, en la tolva de la terminadora y en la caja de distribución, no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario, se

	ejecutará una junta transversal y se debe desechar la mezcla defectuosa.

Equipo de Compactación

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la tabla siguiente:

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie y espesor de mezcla que se debe compactar.
Operación	La operación debe ser en todo momento sistemática y homogénea, acompañando el avance de la terminadora. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria, no debe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos. Deben poder invertir la marcha mediante una acción suave. Deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimiento de la mezcla asfáltica. Debe evitarse la detención prolongada de los equipos sobre la mezcla caliente. En las capas de rodamiento los rodillos lisos operarán en primer término, inmediatamente detrás de la terminadora (condición de macrotextura). En capas intermedias o base es indistinto el orden de pasaje de los equipos de compactación.
Condiciones de operación	Los rodillos metálicos deben mantener húmeda la superficie de los cilindros, sin excesos de agua. Los rodillos neumáticos deben contar con protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de los neumáticos. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de neumáticos y alcanzar la menor altura posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta.

Elementos varios

Durante la construcción de la capa asfáltica se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, carretilla, cepillos de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, compactadores vibratorios de placa de reducidas dimensiones, pisones metálicos de mano, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta especificación sean realizados con el máximo de eficiencia.

Procedimiento Constructivo

Requisitos para la Mezcla Bituminosa

Ensayada la mezcla por el método Marshall ASTM D-1559, deberá acusar los siguientes valores:

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA		
Parámetro		**Exigencia**
Ensayo Marshall ASTM D-1559	Nº golpes por cara	75
	Estabilidad (kN)	> 9 kN
	Relación Estabilidad-Fluencia (kN/mm)	2,5 - 4,5
	Porcentaje de Vacíos en mezcla	3 % - 5 %
	Porcentaje de Vacíos del Agregado Mineral	Mínimo 14 %.

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA		
Parámetro		**Exigencia**
	(VAM)	
	Porcentaje Relación Betún-Vacíos (Proporción en que el volumen de asfalto efectivo ocupa los VAM)	68 % – 78 %
Porcentaje de Resistencia Conservada mediante el ensayo de Tracción Indirecta. (Anexo I)		> 80 %
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento (ensayo de rueda cargada)		Determinación obligatoria en capas de rodamiento e intermedias
Porcentaje de Árido Fino no triturado en mezcla		≤ 8%
Porcentaje mínimo Cal Hidratada en peso sobre mezcla de áridos mínimo		1 %
Relación en peso Filler/Asfalto		0,8 - 1,3
Proporciones máximas de filler en mezclas: Concentración crítica de filler		Cv / Cs < 1,0
Temperatura máxima de elaboración de las mezclas		≤ 170 °C

Composición de la Mezcla

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará a la Fiscalización, con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos, la aprobación de su "Fórmula para la mezcla en obra". La fórmula debe cumplirse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características de los materiales que la componen y el proceso constructivo. Toda vez que cambie alguno de los materiales que integran la mezcla, se excedan sus tolerancias de calidad o cambie el proceso, ***su composición debe ser reformulada***. Por lo tanto **debe excluirse el concepto de "fórmula de obra única e inamovible".**

La fórmula debe incluir como mínimo las siguientes características según se consigna en la tabla:

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Parámetro	**Información que debe ser consignada**
Requisitos de dosificación	Los valores exigidos en la tabla precedente que indica los mismos.
Áridos y rellenos minerales	Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler) en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente. Granulometría por lavado de los áridos combinados, incluido el o los rellenos minerales. Se debe determinar la densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua de acuerdo con las Normas IRAM 1520 e IRAM 1533, desgaste Los Ángeles, equivalente de arena.
Ligante asfáltico y aditivos	Identificación, características y proporción en la mezcla respecto de la masa total de los áridos, incluido el o los rellenos minerales. Cuando se empleen aditivos debe indicarse su denominación, características y proporción empleada respecto de la masa de cemento asfáltico.
Calentamiento y mezclado	Tiempos requeridos para la mezcla de áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el cemento asfáltico. Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. (En ningún caso se introducirá en el mezclador, áridos a una temperatura superior a la del asfalto en más de 15º C). Las temperaturas

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Parámetro	**Información que debe ser consignada**
	máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
Temperatura para la compactación	Deben indicarse las temperaturas máxima y mínima de compactación y la temperatura empleada en laboratorio para la dosificación
Ajustes en el tramo de prueba	La fórmula informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el tramo de prueba.

La "Fórmula para la mezcla en obra" deberá ser aprobada por la Fiscalización y el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS PARA LOS ÁRIDOS			
Tamices	2,36mm (Nº 8) y superiores	Entre tamices 2,36 (N°8) y 75 µm (Nº 200)	Pasante 75 µm (Nº 200) o menos
Tolerancia	± 4 %	± 3 %	± 1,5 %

- Para el material bituminoso: más o menos 0,3 % (tres décimas de por ciento).
- Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras especificadas.

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

Construcción

Limpieza de la superficie imprimada

Como tarea previa a la ejecución de la capa 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.
En el caso de la ejecución de la primera capa asfáltica, previamente a la ejecución del riego de liga, se procederá eventualmente, al sellado de las fisuras de la capa existente, siendo esta actividad una obligación subsidiaria de dicho ítem.

Ejecución del riego de liga

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar el "riego de liga" sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, estando la dotación de cemento asfáltico residual comprendida entre 0,2 y 0,6 litros por metro cuadrado. 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.
El residuo asfáltico de la emulsión, no deberá tener una penetración estándar superior a 100 1/10 mm
Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con

demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa, como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de 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 175 °C, en el momento de efectuarse la mezcla.
Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden para plantas discontinuas: 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.

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 tanto el riego de liga en la pared vertical debe ser de una dotación del doble respecto de las superficies horizontales.
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, de modo tal que la dotación de cemento asfáltico residual resulte aproximadamente el doble de la dotación normal en superficies horizontales.

Ejecución de borde seguro

Esta operación consiste en proveer a la capa de rodamiento de bordes de seguridad en correspondencia con las banquinas.

Descripción:

Este trabajo consistirá en la construcción de una banda de seguridad en los bordes de la capa de rodamiento de concreto asfáltico, según consta en los planos del proyecto.

Materiales

El borde de seguridad se construirá con la misma mezcla de la capa de rodamiento y en forma simultánea con ésta.

Equipamiento

El Contratista deberá utilizar un sistema mecánico adosado al extremo correspondiente de la plancha de la terminadora. El mismo deberá poder compactar el borde ya sea por extrusión o por otro mecanismo.
Debe proporcionar una cuña inclinada de uno (1) de alto por tres (3) de ancho, de modo que desde la superficie de la calzada quede una pendiente transversal extendida inclinada 1:3. El sistema utilizado debe ser ajustable o reemplazable para adaptarse a diferentes espesores de la capa de rodamiento.
Los sistemas de generación de la banda de seguridad en los bordes, deben contar con la aprobación de la Fiscalización. Ésta podrá exigir la prueba del mismo y deberán obtenerse resultados aceptables tanto en geometría como en el proceso de compactación por extrusión.

Ejecución

La porción de banquina que recibirá la cuña de mezcla asfáltica de seguridad debe estar limpia, con riego de liga y tendrá la rigidez apropiada para soportar la construcción y mantener la cuña en su posición durante la etapa de servicio.
La mezcla asfáltica deberá llegar en cantidad suficiente al extremo de la plancha para que la placa de extrusión cuente con material suficiente para dar la forma y alcanzar un grado de compactación razonable de la mezcla.

Compactación de la mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica-vibratoria, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.
En las capas asfálticas **a excepción de la de rodamiento**, el rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente detrás de la terminadora. Detrás de él se compactará con la aplanadora mecánica, que cilindrará en forma longitudinal, del centro hacia los bordes y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la capa. El proceso señalado puede ser inverso, vale decir rodillo liso y luego neumático, y debe obligatoriamente ser establecido en tramos de prueba.
En la capa de rodamiento el rodillo liso de compactación sigue a la terminadora en primer lugar, pudiendo completarse el proceso con rodillo neumático. Esta disposición está vinculada a la obtención de macrotextura en la capa de superficie.
En los casos de capas de ensanche de calzada, la superficie compactada del material que se coloca, debe mantener un plano con el resto de la calzada que se mantiene.

Habilitación al tránsito de la capa asfáltica

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

Limitaciones impuestas por el clima

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

Exigencias y Controles de Calidad

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

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

Muestras

Agregados pétreos

Siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de las distintas fracciones de agregados pétreos y relleno mineral que la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

Materiales bituminosos

Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y en cada tipo, se tomarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlos a ensayos. Para los asfaltos sólidos las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrados.

Mezcla bituminosa

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

Capa compactada

Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas (diámetro mínimo 10 cm) 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.

Pozos después de la extracción

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

Ensayos

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.

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.

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.

Densidad máxima teórica

La densidad máxima teórica se obtendrá mediante el Método Rice de saturación en vacío.
En cuanto al porcentaje de densidad, el mismo está dado por la expresión:

$$\%Densidad = \frac{G}{D_{máx}} x100$$

Donde "G" corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída.
Para aprobar la compactación de la capa se necesita lograr el porcentaje de vacíos en la mezcla colocada establecido en estas especificaciones.

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. La mezcla bituminosa deberá responder a lo dispuesto en este ensayo.

Condiciones para la Recepción

Porcentaje de Vacíos

La densidad alcanzada en la obra debe ser tal que los vacíos medios de los testigos se encuentren comprendidos entre el 3% y el 6% y con un desvío estándar no superior a 1,50 %. A los fines del cálculo de los vacíos medios se debe tomar como Densidad Máxima Teórica medida (Rice) la obtenida de la producción del día para el sector de mezcla colocada.

Control de espesores

Se efectuará cada 100 (cien) 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 capa, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

Control de anchos

Se llevará a cabo cada 50 (cincuenta) metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para la capa terminada.

Espesores y anchos defectuosos

Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o capa terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quien llevará

a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y al aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.

Sección transversal

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

Regularidad Superficial

En capas de rodamiento se debe determinar la deformación longitudinal. La medición deberá ser por carril, en todos y cada uno de los carriles que formen parte del contrato en todos los kilómetros y fracción de kilómetros de tramos carreteros incluidos en el contrato.
Se exige un número mínimo de rugosidad, medida en metros por kilómetros (m/Km). Dichos valores deben resultar inferior, en el caso de **obras de reconstrucción de 2,1 metros por kilómetro** y de **2,5 metros por kilómetro** para obras de repavimentación, en unidades del Índice de Rugosidad Internacional (IRI) determinados para L = 100 m.
Los valores a considerar deberán ser el **percentil 80** de los calculados a partir de los valores medios resultantes a cada 100 metros, obteniendo un valor por kilómetro de carril, o fracción en los extremos del tramo, sub tramo o sección que se desee medir.
Sobre las juntas transversales de construcción, se deben realizar mediciones con la regla de 3 m apoyada con un extremo sobre la junta hacia atrás y hacia delante de la misma, además con la regla colocada simétricamente sobre la junta. Estas operaciones se deben realizar en tres posiciones: una en cada huella y otra en la inter huella, siendo la exigencia a cumplir, apartamientos menores o iguales a 4 mm, entre el borde inferior de la regla y la superficie de rodamiento.
El Contratista dispondrá en obra de un equipo portátil perfilómetro estático de referencia absoluta (tipo Dipstick), para medir rugosidad en cada jornada de trabajo una vez que la mezcla alcance la temperatura ambiente. La figura ilustra sobre este equipo.

También podrá utilizarse un equipo de medición de perfil (perfilógrafo) inercial láser y acelerómetros que cumpla con la Norma ASTM E950-98 que permita medir en cada una de las rodadas de las ruedas, izquierda y derecha, y obtenga lecturas a cada pulgada, integrando esas lecturas para brindar valores de IRI cada 30 cm, los que permitirán obtener promedios de rugosidad a cada 100 metros o fracción de cada carril. Las mediciones deberán registrar en forma automática las coordenadas geográficas del trayecto medido.
Para estas mediciones rige lo establecido en la SECCIÓN “Medición de Rugosidad (IRI)” de las Especificaciones Técnicas.
En los casos de capa de concreto asfáltico en banquina no será medido el IRI.

Conservación

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de capa terminada puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.
El Contratista deberá disponer en obra los elementos, equipos y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

Método de Medición

La medición de las diversas obras indicadas en los planos, previstas a ser ejecutadas con el concreto asfáltico, ya sean para la ejecución de bases de concreto asfáltico, capas de rodaduras, se efectuará **en metros cúbicos**. Dicha medición se obtendrá multiplicando la longitud ejecutada por el ancho teórico de la superficie de rodadura indicada en los planos y por el espesor promedio determinado conforme a lo dispuesto en el apartado Control de Espesores.

Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme a los Métodos de Medición descriptos más arriba serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes al Ítem **"Capa de Concreto Asfáltico Convencional".**
Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, la provisión y transporte de todos los materiales incluyendo transporte de los diversos tipos de mezclas asfálticas hasta el sitio de colocación, inclusive el relleno mineral de aporte (Filler), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios, e inherentes para dar por completados estos ítems.

ANEXO a la Sección "Capa de Concreto Asfáltico Convencional"

EFECTO DEL AGUA SOBRE LA COHESIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS ENSAYO DE INMERSIÓN - TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

El presente procedimiento describe los pasos a seguir para determinar la pérdida de cohesión que se produce por la acción del agua sobre las mezclas bituminosas que emplean asfaltos convencionales y/o modificados.
Se obtiene un índice numérico de la pérdida de cohesión producida al comparar las resistencias a tracción por compresión diametral entre probetas mantenidas al aire y probetas duplicadas sometidas a la acción del agua por un tiempo y a una temperatura dada.
Al solo efecto de poner de manifiesto de un modo más directo la acción del agua sobre la mezcla, el moldeo de las probetas se efectúa con un tenor de vacíos de aire de siete por ciento (7% ± 1%), con independencia de los vacíos con que fue dosificada y se coloque la mezcla.

1.- Aparatos y Material Necesarios

Se requiere disponer de los aparatos indicados en la norma de Vialidad Nacional (Argentina) VN E-9 - 86 "Ensayo de Estabilidad y Fluencia por el Método Marshall", Punto 9.2: "Aparatos".
La prensa utilizada en el ensayo de estabilidad y fluencia Marshall, es adecuada para efectuar el ensayo de tracción por compresión diametral. Los platos de carga deben tener un diámetro mínimo de aproximadamente 100 mm. El plato superior estará provisto de una rótula universal.
Dispositivo de sujeción de la probeta. Puede emplearse las mordazas del ensayo de estabilidad Marshall, a las que se les habrá intercalado en la parte superior e inferior piezas metálicas o de madera dura, de aproximadamente 12 mm de ancho por 12 mm que se ajusten a la curvatura de las mordazas y probetas. La longitud de las mismas abarcará el ancho de las mordazas. Estos aditamentos permitirán el posicionamiento de las probetas a ensayar tal que estén contenidas en el

plano diametral perpendicular a las bases de las mordazas.

2.- Preparación de las Probetas

Se prepararán seis (6) probetas con la técnica "Marshall" con el número de golpes por cara que satisfaga la condición de alcanzar un porcentaje de vacíos de aire del 7% (± 1%). Para determinar la energía de compactación correspondiente es aconsejable recurrir a la representación gráfica de los vacíos versus moldeo a diferentes energías de compactación.

Se dividen las seis probetas en dos grupos de tres, de manera que la densidad Marshall media de cada uno de ellos, sea aproximadamente la misma.

Grupo 1 de probetas: Las tres probetas de este grupo se mantienen al aire en un recinto o estufa a una temperatura de 25 ºC (± 1 ºC) durante 24 horas. Finalizado este período, se introducen en un baño de agua regulado a 25 ºC (± 1 ºC) durante dos horas, determinando a continuación su resistencia a tracción indirecta por compresión diametral.

Grupo 2 de probetas: Las tres probetas de este grupo se sumergen en un baño de agua regulado a 60º C (± 1 ºC) durante 24 horas. Finalizado este período, se introducen en un baño de agua regulado a 25º (C ± 1 ºC) durante dos horas, determinando a continuación su resistencia a tracción indirecta por compresión diametral. (*) (Ver Nota del final)

3.- Ejecución del Ensayo

3.1.- Medida geométrica de las probetas

Diámetro: Con un calibre se determina el diámetro, con una aproximación de ± 0,1 mm, de la probeta en seis planos, dos a dos perpendiculares: dos en el plano superior de la probeta, dos en el plano medio y dos en el plano inferior. Se registra el diámetro promedio "d" de las seis mediciones. La diferencia entre dos medidas individuales no será superior a 1mm.

Altura: La altura de la probeta se mide también con precisión de ± 0,1 mm en cuatro puntos definidos por los extremos de dos planos diametrales perpendiculares, con un radio de 10 mm inferior al radio de la probeta. Se registra la altura promedio "h" de las cuatro mediciones. La diferencia entre dos medidas individuales no será superior al 5% de la altura media, con un máximo de 5 mm.

3.2.- Rotura de las probetas

Se retira la probeta del baño termostático y se sitúa en la mordaza acondicionada como se indica en el punto 2, con dos de sus generatrices opuestas en contacto con las piezas separa Máximo de 5 mm

Si se dispone de elementos de medida de deformación vertical y horizontal se colocan en posición de medida y se ajustan a cero. No es obligatorio efectuar estas mediciones.

Se aplica la carga a la probeta manteniendo una velocidad de deformación de 50,8 milímetros por minuto constante, hasta que rompa la probeta.

El tiempo trascurrido entre el momento en que se retira una probeta del recinto termostático y la rotura de la misma en la prensa no debe exceder de 30 segundos.

Se registran o anotan los valores de la carga de rotura y opcionalmente los de desplazamiento vertical y horizontal.

4.- Resultados

4.1.- Cálculo de la resistencia a tracción indirecta

La resistencia a compresión diametral, tracción indirecta de una probeta, se calcula con la fórmula siguiente, aproximando a la primera cifra decimal.

$$\mathbf{R = 2\,P/\pi\,h\,d}$$

Donde:

R = Resistencia a compresión diametral en KPa

P = Carga máxima de rotura.

π = Constante 3,14159.

h = Altura de la probeta.

d = Diámetro de la probeta.

4.2.- Cálculo de la resistencia conservada

Índice de resistencia conservada
Se calcula el valor medio de la resistencia a tracción indirecta de cada grupo de probetas. Con estos valores se calcula el índice de resistencia conservada por medio de la siguiente expresión:

IRC % = R2 / R1 x 100

Donde:

R1 = Resistencia media a tracción por compresión diametral del grupo de probetas no mantenidas en agua, (Grupo 1).

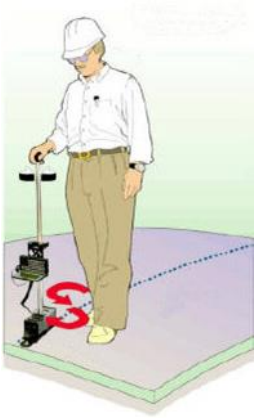
R2 = Resistencia media a tracción por compresión diametral del grupo de probetas mantenidas 24 horas en agua a 60º C, (Grupo 2).

Los resultados se darán con una aproximación del +/- 1%.

MEDICIÓN DE RUGOSIDAD (IRI)

Índice Internacional de Rugosidad (IRI)

La rugosidad o Índice de regularidad Internacional (IRI) es una variable que deberá medirse en forma periódica en todas las superficies de rodamiento a excepción de las banquinas.
La medición deberá ser por carril, en todos y cada uno de los carriles que formen parte del contrato en todos los kilómetros y fracción de kilómetros de los tramos carreteros incluidos en el contrato.
Para las mediciones de la rugosidad se utilizará un equipo de medición de perfil (perfilógrafo) inercial láser y acelerómetros que cumpla con la Norma ASTM E950-98 que permita medir en cada una de las rodadas de las ruedas, izquierda y derecha, y obtenga lecturas a cada pulgada, integrando esas lecturas para brindar valores de IRI cada 30 cm, los que permitirán obtener promedios de rugosidad a cada 100 metros o fracción de cada carril. Las mediciones deberán registrar en forma automática las coordenadas geográficas del trayecto medido.
El equipo debe estar calibrado mediante la medición en las pistas de calibración que el MOPC tiene con valores de IRI conocidos y actualizados. Para lo cual el contratista deberá concurrir con el equipo que desee utilizar y realizar las mediciones de calibración en presencia de la Fiscalización y de personal del área específica del Ministerio o en quien este delegue, para lo cual podrá también colaborar en la medición de las pistas existentes o las que el MOPC pudiera determinar realizando la medición de las mismas con nivel y mira o con el apoyo de un dispositivo portátil “dipstick” como el que se muestra en la figura.



Los valores a considerar deberán ser el **percentil 80** de los calculados a partir de los valores medios resultantes a cada 100 metros, obteniendo un valor por kilómetro de carril, o fracción en los extremos del tramo, subtramo o sección que se desee medir.
La calibración del equipo deberá realizarse una vez cada 24 meses o cuando se modifique en algo el equipo o cómo este se encuentre montado en el vehículo o cuando se modifique el vehículo sobre el que se lo instala.
No obstante lo expuesto, si la Fiscalización considera que las mediciones muestran variaciones importantes respecto de la última realizada en algún tramo, podrá requerir una nueva calibración del equipo.
Las mediciones se realizarán en base de una lectura, al menos que el valor resultante se encuentre

muy cerca del umbral y no satisfaga a alguna de las partes (Contratista o Contratante incluida la Fiscalización) debiendo entonces repetir la medición solo del tramo con valores cuestionados, realizando tres lecturas consecutivas en las mismas condiciones y dirección de circulación (la que corresponda al tránsito normal), es decir superficie del pavimento limpio y sin presencia de lluvia u otro factor que pudiera dar imprecisiones en las lecturas, el valor de la medición será el promedio aritmético de la tres lecturas (pasadas completas en cada Km a verificar).
No se aceptarán bajo ningún concepto mediciones que no hayan sido programadas y notificadas con al menos cinco días hábiles de anticipación (con acuse de recibo del aviso por parte de la Fiscalización) y ejecutadas conforme a esa programación. La Fiscalización deberá poder acompañar dentro del mismo vehículo que mida, en todo o en parte del trabajo en campo, como así también en el procesamiento de los datos a fin de certificar que los valores obtenidos corresponden a las lecturas realizadas en cada tramo.
Si el valor obtenido de IRI para algún segmento (kilómetro) resulta encontrarse dentro del entorno (en más o en menos) del 3% del límite de aceptación o le presente dudas al contratante o al contratista, se deberán realizar tres lecturas en cada carril resultando así tres valores del IRI como resultado del percentil 80 de las lecturas en los sub segmentos de 100 metros en que se compone. La medida del IRI definitiva de ese segmento será la resultante del promedio de las tres lecturas.
El Contratista deberá llevar un registro completo de este parámetro por kilómetro a fin de poder realizar estudios y análisis de la evolución de cada punto de los tramos carreteros incluidos en el contrato.

CAPA DE CONCRETO ASFÁLTICO CON POLÍMERO

Descripción

Consiste en una serie de trabajos de elaboración y colocación de concreto asfáltico para ser aplicado en el ítem de contrato **"Capa de Concreto Asfáltico con Polímero"**
El ítem, consiste en la elaboración distribución y compactación de capas de concreto asfáltico, elaboradas y colocadas en caliente con agregado pétreo virgen graduado triturado, cal como filler de aporte y cemento asfáltico modificado con polímero del tipo Estireno – Butadieno – Estireno (SBS).
La mezcla será distribuida con terminadora asfáltica, opcionalmente para la ejecución de bacheos, y compactada en caliente en el espesor de proyecto sobre la base con su correspondiente riego de liga.
La mezcla para la carpeta (destinada a recibir directamente la acción del tráfico), una vez compactada, deberá tener, la estabilidad y flexibilidad para alcanzar las propiedades mecánicas y volumétricas compatibles con el funcionamiento desempeño elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcionen comodidad y seguridad al tráfico.

Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de los ítems que comprenden esta sección, deberá tenerse en cuenta todo lo mencionado al respecto en las ETAGs y lo indicado por la Fiscalización.

Materiales

Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz N° 8)

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización.
Deberá acusar un desgaste en el ensayo "los Ángeles" (AASHTO T 96 - 70) igual o inferior a 25%.
Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad con el ligante asfáltico.
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.
Compatibilidad árido-ligante: Según norma IRAM 6842; Para el caso en que el ensayo arrojara un valor inferior al 95% de superficie cubierta, debe incorporarse a la mezcla asfáltica un aditivo mejorador de adherencia que permita superar dicho valor.

Agregado pétreo fino (pasa por tamiz N° 8)

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arenas sub-angulares de origen fluvial provenientes de ríos o yacimientos. No está permitido el empleo de arena silícea natural redondeada de cualquier origen ni su mezcla con otras arenas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo, 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%.

Relleno mineral (filler)

Es obligatorio el empleo de relleno mineral de aporte el que estará constituido por minerales de naturaleza calcárea:

- Cal hidratada en polvo ó
- Cal hidráulica hidratada en polvo

Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, y deberá cumplir con la siguiente granulometría al ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37-70.

CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO MINERAL DE APORTE	
Tamiz	Porcentaje en peso que pasa
425 µm (Nº 40)	100%
150 µm (Nº 100) mínimo	>90%
75 µm (Nº 200) mínimo	>75%

Mezcla de los agregados pétreos

La composición del concreto asfáltico, deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS		
Tamiz	Porcentaje que pasa	
	Espesor de la capa	
	Igual o mayor a 5 cm	Igual a 4 cm
25 mm (1”)	100	---
19 mm (3/4”)	83 - 100	100
12,5 mm (1/2”)	---	80 – 95
9,5 mm (3/8”)	58 – 74	71 – 86
4,75 mm (Nº 4)	42 – 57	47 – 62
2,36 mm (Nº 8)	29 – 44	30 – 45
600 µm (Nº 30)	14 - 24	15 – 25
300 µm (Nº 50)	9 – 18	10 – 18
75 µm (Nº 200)	4 – 8	4 – 8

Ambos husos granulométricos pueden utilizarse en mezclas para carpetas de rodamiento o capas inferiores. La mezcla asfáltica realizada con estos entornos, proveen de macrotextura en la superficie, por lo que debe evitarse el “recebado” de la misma que disminuye dicha característica. Además, en la capa de superficie, debe emplearse como primer equipo de compactación detrás de la terminadora, un rodillo metálico liso.

El Contratista podrá emplear el huso granulométrico para capas de espesor ≥ 5 cm en capas de 4 cm, siempre que pueda demostrar que no se producen inconvenientes de segregación ni arrastres y cuente con la aprobación de la Fiscalización.

Nota: Si existiese una diferencia entre los pesos específicos de las fracciones utilizadas, incluida el filler, superior al 0,2 la dosificación se debe hacer en volumen.

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz N° 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

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

Material bituminoso (Cemento Asfáltico Modificado con Polímero)

Deberá ser homogéneo, libre de agua y no deberá formar espuma al ser calentado a 175°C. Deberá cumplir con las siguientes exigencias, cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados:

CLASIFICACIÓN DEL CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLÍMERO

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	MÍN.	MÁX.	MÉTODO DE ENSAYO
Penetración (25 ºC; 100 g; 5 s)	0,1 mm	50	80	ASTM D-5
Punto de ablandamiento anillo y esfera	ºC	65		ASTM D-36
Punto de ruptura Fraass	ºC		- 12	IRAM 6831
Recuperación elástica por torsión (25 ºC)	%	70		IRAM 6830
Punto de Inflamación vaso abierto Cleveland	ºC	230		ASTM D-92
REQUISITOS PARA LOS LIGANTES ASFÁLTICOS MODIFICADOS, LUEGO DEL ENSAYO DE PELÍCULA DELGADA ROTATIVA (RTFOT) ASTM D-2872				
Variación de masa (5 h,163 ºC)	%		1	
Penetración residual (25 ºC, 100 g, 5 s)	%	65		ASTM D-5
Variación del punto de ablandamiento	ºC	-5 a 10		ASTM D-36
REQUISITOS LUEGO DEL ENSAYO DE ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO IRAM 6840				
Diferencia del punto de ablandamiento		--	5	ASTM D-36
Diferencia de penetración			10	ASTM D-5

La viscosidad del cemento asfáltico modificado con polímero, debe ser compatible con la temperatura de elaboración de la mezcla asfáltica en planta, y debe poder obtenerse a temperaturas inferiores a ciento ochenta grados Celsius (180 ºC).

Condiciones de Recepción e Identificación del Cemento Asfáltico Modificado

Cada cisterna de cemento asfáltico modificado con polímero que llegue a obra debe estar acompañada de dos elementos documentales que son los que se indican en la tabla siguiente:

CERTIFICADO DE CALIDAD DEL FABRICANTE O PROVEEDOR DE CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLÍMERO		
Protocolo con la siguiente información mínima sobre partidas que arriben a la obra:	Con cada partida.	Referencia del remito de la remesa o partida. Denominación comercial del cemento asfáltico. Valores de: Penetración estándar (0.1 mm). Recuperación elástica torsional (%). Valores de viscosidad rotacional a 150; 170 y 190 ºC.
	Con la primer partida y luego cada 200 toneladas métricas.	Valores de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa. Curva de peso específico en función de la temperatura. Entorno de temperaturas recomendadas para mezclado y compactación. Temperatura máxima de calentamiento. Valores del resto de las características de calidad especificadas para el material, en la tabla de características de los cementos asfálticos
Certificado de garantía de calidad:	Expresará el cumplimiento de las características exigidas que se han especificado en la tabla de características de los cementos asfálticos de la presente especificación técnica.	

El Contratista deberá contar en su laboratorio de obra, un viscosímetro rotacional para efectuar las

mediciones de viscosidad del cemento asfáltico.
Los documentos indicados en la tabla no invalidan, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega. La Fiscalización se debe abstener de aceptar el empleo de suministros de cementos asfálticos, que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante indicada en la tabla precedente.

Nota aclaratoria: Índice de durabilidad: *El cálculo del índice de durabilidad como cociente de viscosidades antes y luego de exponer el cemento asfáltico modificado con polímetro al ensayo de envejecimiento acelerado, no resulta válido. En general la viscosidad disminuye y puede, equivocadamente, inferirse que el cemento asfáltico modificado se ha rejuvenecido. En realidad disminuye la viscosidad como consecuencia de la alteración del polímetro. En cambio sí puede realizarse un ensayo de durabilidad equivalente* ***comparando las respectivas recuperaciones elásticas, antes y después del envejecimiento****.*

Tramo de Prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de colocación de la mezcla, se deben realizar los tramos de ajuste del proceso de elaboración, distribución y compactación necesarios hasta alcanzar la conformidad total acorde con las exigencias de la presente especificación. A tales efectos, el Contratista debe ajustar la producción de la mezcla diseñada, los procesos de elaboración, transporte, uniformidad y dotación del riego de liga, extensión y compactación de la mezcla asfáltica, adoptando para ello las medidas de seguridad y señalización. Se debe informar por escrito los ajustes llevados a cabo, adjunto a la formulación de obra final a emplear.

Aprobado lo señalado precedentemente se puede dar comienzo la puesta en obra de las mezclas.

Oportunamente se debe determinar si el tramo de prueba es aceptado como parte integrante de la obra.

La prueba se debe realizar sobre un tramo a definir por la Fiscalización.

Control de calidad

Si con el producto se aportan los documentos que se indican en la tabla “Certificado de calidad del fabricante o proveedor de cemento asfáltico modificado con polímero” que acredite el cumplimiento de los requisitos de clase y calidad establecidos en esta especificación y/o documento que acredite la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no son de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Fiscalización de las Obras.
De cada partida suministrada, se deben tomar dos (2) muestras de al menos 2,5 Kg en la recepción de la misma. Sobre una de las muestras se deben realizar las determinaciones que se indican en la tabla siguiente. La otra muestra debe ser conservada en carácter de muestra para ensayos de contraste para cuando alguna de las partes manifieste disconformidad con los resultados iniciales. Si los resultados de las pruebas de contrate no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él:

DETERMINACIONES DE CONTROL A REALIZAR SOBRE UNA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO		
Ensayo	**Norma**	**Frecuencia**
Penetración estándar (25 ºC; 100 g; 5 s)	ASTM D-5	En cada partida recibida
Punto de ablandamiento anillo y esfera	ASTM D-36	
Recuperación elástica torsional	IRAM 6830	
Viscosidad rotacional a tres temperaturas 150; 170 y 190 ºC.	IRAM 6836: 1998	

Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él.
En el caso de cementos asfálticos modificados con polímeros fabricados en el lugar de empleo, se deben tomar dos (2) muestras cada cincuenta toneladas (50 t) de producto fabricado y, al menos, dos (2) cada jornada de trabajo de las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante modificado, conservando una (1) muestra hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra los ensayos indicados en la tabla precedente.
Debe verificarse que el calentamiento del asfalto, antes de su mezcla con los agregados pétreos, impida la oxidación prematura del producto o degrade el polímero y se ajuste a las exigencias del ítem en ejecución.

Depósito de Almacenamiento de Cemento Asfáltico

El cemento asfáltico se debe almacenar en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deben estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y deben contar con los instrumentos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, deben contar con dispositivos de calentamiento que permitan mantener la temperatura adecuada del producto para su mezcla con los agregados.
Los tanques deben estar aislados térmicamente y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles. Deben contar con su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 ºC). Deben disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras. Debe evitarse los sobrecalentamientos localizados que pueden degradar el producto.
Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de cemento asfáltico deben contar de medios neumáticos o mecánicos para el trasvase rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas en esta operación serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.
Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase del cemento asfáltico modificado, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deben estar calefaccionadas, aisladas térmicamente. Además, deben estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.
El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no, de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento, se debe determinar de acuerdo con las características del ligante modificado. No obstante, si el cemento asfáltico modificado con polímero hubiese estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, los siguientes ensayos:

- Penetración estándar
- Recuperación elástica torsional
- Viscosidad rotacional

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, La Fiscalización puede disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento asfáltico modificado con polímeros.
Los depósitos deben contar con un sistema de recirculación del cemento asfáltico modificado caliente, el o los puntos de descarga dentro de los tanques debe encontrarse en la parte inferior de los mismos. Debe evitarse la exposición al aire para prevenir de la oxidación prematura del cemento asfáltico. Los depósitos deben poseer además, los medios para incorporar aditivos mejoradores de

adherencia y permitir su mezclado homogéneo en toda la masa del cemento asfáltico modificado almacenado.
Para el caso de decidirse su empleo, debe verificarse que el punto de ebullición de los aditivos mejoradores de adherencia se encuentren por sobre los 200 ºC. En caso contrario pueden formar espuma a las temperaturas de trabajo del cemento asfáltico y obstaculizar los sistemas de impulsión y medición.
El Contratista debe observar las medidas apropiadas para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas.
La Fiscalización debe comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasvase y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material. De registrarse una inconformidad, debe suspenderse la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla del apartado 2.2.3.5.
Al comparar con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deben cumplir las especificaciones de estabilidad. Si no cumpliera lo establecido para estas características, se debe proceder a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retiro del obrador donde se encuentre depositado.

Aditivo mejorador de adherencia

De no lograrse 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. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

Antes de comenzar los trabajos, y con suficiente anticipación, el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.
Si los agregados pétreos triturados provienen de cantos rodados, cumplirán con la siguiente condición.
Los cantos rodados que se trituren para obtener los agregados en los tamaños requeridos en las mezclas asfálticas, deben provenir de cantos rodados de tamaño mínimo 3 pulgadas (75 mm).Esta condición debe permitir asegurar el número de caras de fractura para áridos de tamaño máximo nominal de 19 mm
En todos los casos la relación entre el tamaño mínimo de ingreso a la trituradora y el tamaño máximo final obtenido (relación de reducción) no será inferior a cuatro (4).
La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.
Los agregados pétreos de tamaño máximo nominal 19 mm se acopiarán para su empleo obligatoriamente en dos fracciones: 06 – 12 mm y 12 – 19 mm. Esta condición rige con independencia del tipo de planta asfáltica empleada para elaborar la mezcla.

Equipo

Planta Asfáltica

El concreto asfáltico convencional se debe fabricar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establece en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Capacidad de producción	Mínimo 100 toneladas horarias.
Calibración de la planta	El Contratista debe presentar un informe escrito detallado de la calibración de cada elemento de la planta actualizado y previa a la ejecución del tramo de prueba.
Alimentación de agregados pétreos	Cantidad de silos de dosificación en frío al menos igual al número de fracciones de los áridos que componen la fórmula de obra adoptada. Contar con dispositivos que eviten la contaminación de las distintas fracciones entre tolvas. Durante la producción cada tolva en uso debe mantenerse con material entre el 50% y el 100% de su capacidad. Debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo.
Almacenamiento y alimentación de ligante asfáltico	Debe poder mantener la temperatura de empleo. Debe contar con recirculación constante. El sistema de calefacción debe evitar sobrecalentamientos. Debe contar con elementos precisos para calibrar la cantidad de ligante asfáltico que se incorpora a la mezcla.
Alimentación de filler de aporte	Debe disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada a la mezcla. El filler de aporte debe ser incorporado a través de silos independientes de los silos en frío para áridos.
Calentamiento y mezclado	Debe posibilitar la obtención de una mezcla homogénea, con las proporciones ajustadas a la respectiva fórmula de trabajo y a la temperatura adecuada para el transporte y colocación. Debe evitar sobrecalentamientos que afecten los materiales. Debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico. El proceso de calentamiento no debe contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados a la mezcla.
Almacenamiento y descarga de la mezcla	Tanto en el almacenamiento como en la descarga de la mezcla asfáltica debe evitarse la separación de materiales (segregación de materiales) y la pérdida de temperatura localizada en partes de la mezcla (segregación térmica).
Emisiones	Debe contar con elementos que eviten la emisión de polvo mineral a la atmósfera.

Tanques de almacenaje de asfalto

Tendrán capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estarán equipados con serpentinas de circulación de aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 145 °C y 175 °C no se permitirá que sea aplicado fuego directamente al tanque.
El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el periodo de funcionamiento.

Recuperador de finos

La planta tendrá un sistema de recolección de finos tipo “filtro de mangas” con posibilidad de reingresar el filler de recuperación a la mezcla. La Fiscalización podrá aprobar otro tipo de colector

de polvo.

Transporte de la Mezcla Bituminosa

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volquetes equipados con caja metálica de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosén o productos similares para este objeto.
Los elementos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Características	**Requisitos**
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones deben ser acordes al volumen de producción de la planta asfáltica.
Caja de transporte	Debe rociarse con un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de los camiones. Por ejemplo lechada de agua y cal, solución de agua jabonosa o emulsión siliconada antiadherente. No debe emplearse a este fin agentes que actúen como solventes del ligante asfáltico. La forma y altura debe ser tal que, durante la descarga en la terminadora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos provistos al efecto.
Cubierta de protección	La caja de los camiones de transporte debe cubrirse con elementos (lona o cobertor adecuado) que impidan la circulación de aire sobre la mezcla. Dicha cubierta debe alcanzar un solape mínimo con la caja, tanto lateral como frontalmente, de 0,30 m. Deben mantenerse durante el transporte debidamente ajustados a la caja. Esta condición debe observarse con independencia de la temperatura ambiente. No se admite el empleo de coberturas que posibiliten la circulación del aire sobre la mezcla (tipo media sombra).

Equipos para Riego de Liga e Imprimación

Los equipos de distribución de riego de liga e imprimación deben poder aplicar el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías ni acumulaciones en superficie y que garantice la dotación previamente definida.

Terminadoras Asfálticas

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente.

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permita tomar referencias altimétricas destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida. Este equipamiento será del tipo **“viga suspendida con no menos de tres sensores de ultrasonido”.** Debe contarse con una viga a cada lado de la terminadora.
Alimentación de la mezcla	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución en la forma más constante posible.

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Operación de distribución transversal de la mezcla	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0,20 – 0,30 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y continua. La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales. Cuando en una misma progresiva se coloque más de una capa, el sentido de colocación en las sucesivas capas será opuesto. Ej. En dos capas la primera colocada en sentido creciente de las progresivas, la segunda en sentido contrario.
Caja de distribución	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora debe contar con cierre frontal (contra-escudo), en tanto que la parte inferior de tal dispositivo debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.
Tornillos helicoidales	Se debe procurar que la altura del tornillo sin fin sea tal que su parte inferior se sitúe aproximadamente 5 cm por sobre el nivel de la plancha. Los tornillos helicoidales deben ser accionados mediante motores hidrostáticos, no está permitido el uso de terminadoras con empleo de transmisión a engranajes y cadenas.
Plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referenciados a la capa de base u otro medio que permita distribuir la mezcla con la mayor homogeneidad del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma. El enrasador tendrá dispositivos de compactación por impacto (tamper) y/o vibratorios de manera de lograr una superficie terminada de textura uniforme. La plancha debe contar con bloqueo automático de la plancha en correspondencia con las detenciones en el avance de la colocación de mezcla asfáltica. Debe además, poder operarse manualmente.
Sistema de generación de borde seguro **(sólo capa de rodamiento)**	En el extremo lateral de la plancha en correspondencia con la banquina, la terminadora contará con un sistema de colocación por extrusión que posibilite la generación de una cuña compactada de mezcla asfáltica con una pendiente de uno en vertical por tres en horizontal. (Ver detalle en las fotografías que acompañan esta especificación).
Homogeneidad de la distribución	El equipo debe poder operar sin que origine segregación de ningún tipo (granulométrica y/o térmica), ni arrastre de materiales. Debe poder regularse de modo que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos de Proyecto.
Operación	El avance se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad a la producción de la planta, de modo de reducir las detenciones al mínimo. En caso de detención se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, en la tolva de la terminadora y en la caja de

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
	distribución, no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario se ejecutará una junta transversal y se debe desechar la mezcla defectuosa.

Equipo de Compactación

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la tabla siguiente:

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	**Requisitos**
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie y espesor de mezcla que se debe compactar.
Operación	La operación debe ser en todo momento sistemática y homogénea, acompañando el avance de la terminadora. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria, no debe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos. Deben poder invertir la marcha mediante una acción suave. Deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimiento de la mezcla asfáltica. Debe evitarse la detención prolongada de los equipos sobre la mezcla caliente. En las capas de rodamiento los rodillos lisos operarán en primer término, inmediatamente detrás de la terminadora (condición de macrotextura). En capas intermedias o base es indistinto el orden de pasaje de los equipos de compactación.
Condiciones de operación	Los rodillos metálicos deben mantener húmeda la superficie de los cilindros, sin excesos de agua. Los rodillos neumáticos deben contar con protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de los neumáticos. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de neumáticos y alcanzar la menor altura posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta.

Elementos varios

Durante la construcción de la capa asfáltica se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, carretilla, capillos de piasava de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, compactadores vibratorios de placa de reducidas dimensiones, pisones metálicos de mano, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta especificación sean realizados con el máximo de eficiencia.

Procedimiento Constructivo

Requisitos para la Mezcla Bituminosa

Ensayada la mezcla por el método Marshall ASTM D-1559, deberá acusar los siguientes valores:

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA	
Parámetro	**Exigencia**

REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA		
Parámetro		**Exigencia**
Ensayo Marshall ASTM D-1559	Nº golpes por cara	75
	Estabilidad (kN)	> 9 kN
	Relación Estabilidad-Fluencia (kN/mm)	2,5 - 4,5
	Porcentaje de Vacíos en mezcla	3 % - 5 %
	Porcentaje de Vacíos del Agregado Mineral (VAM)	Mínimo 14 %.
	Porcentaje Relación Betún-Vacíos (Proporción en que el volumen de asfalto efectivo ocupa los VAM)	70 % – 78 %
Porcentaje de Resistencia Conservada mediante el ensayo de Tracción Indirecta. (Anexo I)		> 80 %
Evaluación de la resistencia al ahuellamiento (ensayo de rueda cargada)		Determinación obligatoria en capas de rodamiento e intermedias
Porcentaje de Árido Fino no triturado en mezcla		0 % (cero) en capa de rodamiento ≤ 8% en capas intermedias y de base
Porcentaje mínimo Cal Hidratada en peso sobre mezcla de áridos mínimo		1 %
Relación en peso Filler / Asfalto		0,8 - 1,3
Proporciones máximas de filler en mezclas: Concentración crítica de filler		Cv / Cs < 1,0 Se limita la proporción relativa de rellenos minerales cuya concentración crítica sea inferior a 0,22 (Cs < 0,22) a un máximo de 2% en peso de la mezcla
Temperatura máxima de elaboración de las mezclas		≤ 180 °C

Composición de la Mezcla

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalización, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, aprobación de su "Fórmula para la mezcla en obra". La fórmula debe cumplirse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características de los materiales que la componen y el proceso constructivo. Toda vez que cambie alguno de los materiales que integran la mezcla, se excedan sus tolerancias de calidad o cambie el proceso, ***su composición debe ser reformulada***. Por lo tanto **debe excluirse el concepto de "fórmula de obra única e inamovible".**

La fórmula debe incluir como mínimo las siguientes características según se consigna en la tabla.

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Parámetro	**Información que debe ser consignada**
Requisitos de dosificación	Los valores exigidos en la tabla precedente que indica los mismos.
Áridos y rellenos minerales	Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler) en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente. Granulometría por lavado de los áridos combinados, incluido el o los rellenos minerales. Se debe determinar la densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua de acuerdo con las Normas IRAM 1520 e IRAM 1533. Desgaste

REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Parámetro	**Información que debe ser consignada**
	Los Ángeles, equivalente de arena.
Ligante asfáltico y aditivos	Identificación, características y proporción en la mezcla respecto de la masa total de los áridos, incluido el o los rellenos minerales. Cuando se empleen aditivos debe indicarse su denominación, características y proporción empleada respecto de la masa de cemento asfáltico.
Calentamiento y mezclado	Tiempos requeridos para la mezcla de áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el cemento asfáltico. Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. (En ningún caso se introducirá en el mezclador, áridos a una temperatura superior a la del asfalto en más de 15º C). Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
Temperatura para la compactación	Deben indicarse las temperaturas máxima y mínima de compactación y la temperatura empleada en laboratorio para la dosificación
Ajustes en el tramo de prueba	La fórmula informada debe incluir los posibles ajustes realizados durante el tramo de prueba.

La "Fórmula para la mezcla en obra" deberá ser aprobada por la Fiscalización, y el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS PARA LOS ÁRIDOS			
Tamices	2,36mm (Nº 8) y superiores	Entre tamices 2,36 (N°8) y 75 µm (Nº 200)	Pasante 75 µm (Nº 200) o menos
Tolerancia	± 4 %	± 3 %	± 1,5 %

- Para el material bituminoso: más o menos 0,2 % (dos décimas de por ciento).

Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras especificadas.
Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

Construcción

Limpieza de la superficie imprimada

Como tarea previa a la ejecución de la capa 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.
En el caso de la ejecución de la primera capa asfáltica, previamente a la ejecución del riego de liga, se procederá eventualmente, al sellado de las fisuras de la capa existente, siendo esta actividad una obligación subsidiaria de dicho ítem.

Ejecución del riego de liga

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar el "riego de liga" sobre la superficie existente

con emulsión asfáltica de rotura rápida, estando la dotación de cemento asfáltico residual comprendida entre 0,2 y 0,6 litros por metro cuadrado. 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.
El residuo asfáltico de la emulsión, no deberá tener una penetración estándar superior a 100 1/10 mm
Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa, como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de 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 180 °C, en el momento de efectuarse la mezcla.
Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden para plantas discontinuas: 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.

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 tanto el riego de liga en la pared vertical debe ser de una dotación del doble respecto de las superficies horizontales, (ver planos de detalle).
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, de modo tal que la dotación de cemento asfáltico residual resulte aproximadamente el doble de la dotación normal en superficies horizontales.

Ejecución de borde seguro

Esta operación consiste en proveer a la capa de rodamiento de bordes de seguridad en correspondencia con las banquinas.

Descripción:

Este trabajo consistirá en la construcción de una banda de seguridad en los bordes de la capa de rodamiento de concreto asfáltico, según consta en los planos del proyecto.

Materiales

El borde de seguridad se construirá con la misma mezcla de la capa de rodamiento y en forma simultánea con ésta.

Equipamiento

El Contratista deberá utilizar un sistema mecánico adosado al extremo correspondiente de la plancha de la terminadora. El mismo deberá poder compactar el borde ya sea por extrusión o por otro mecanismo.

Debe proporcionar una cuña inclinada de uno (1) de alto por tres (3) de ancho, de modo que desde la superficie de la calzada quede una pendiente transversal extendida inclinada 1:3. El sistema utilizado debe ser ajustable o reemplazable para adaptarse a diferentes espesores de la capa de rodamiento.

Los sistemas de generación de la banda de seguridad en los bordes, deben contar con la aprobación de la Fiscalización. Ésta podrá exigir la prueba del mismo y deberán obtenerse resultados aceptables tanto en geometría como en el proceso de compactación por extrusión.

Ejecución

La porción de banquina que recibirá la cuña de mezcla asfáltica de seguridad debe estar limpia, con riego de liga y tendrá la rigidez apropiada para soportar la construcción y mantener la cuña en su posición durante la etapa de servicio.

La mezcla asfáltica deberá llegar en cantidad suficiente al extremo de la plancha para que la placa de extrusión cuente con material suficiente para dar la forma y alcanzar un grado de compactación razonable de la mezcla.

Compactación de la mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica-vibratoria, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.
En las capas asfálticas **a excepción de la de rodamiento**, el rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente detrás de la terminadora. Detrás de él se compactará con la aplanadora mecánica, que cilindrará en forma longitudinal, del centro hacia los bordes y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta.
El proceso señalado puede ser inverso, vale decir rodillo liso y luego neumático, y debe obligatoriamente ser establecido en tramos de prueba.
En la capa de rodamiento el rodillo liso de compactación sigue a la terminadora en primer lugar, pudiendo completarse el proceso con rodillo neumático. Esta disposición está vinculada a la obtención de macrotextura en la capa de superficie.
En los casos de capas de ensanche de calzada, la superficie compactada del material que se coloca, debe mantener un plano con el resto de la calzada que se mantiene.

Habilitación al tránsito de la capa asfáltica

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

Limitaciones impuestas por el clima

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

Exigencias y Controles de Calidad

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

Muestras

Agregados pétreos

Siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de las distintas fracciones de 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.

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 modificado)

las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrados.

Mezcla bituminosa

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

Capa compactada

Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas (diámetro mínimo 10 cm) 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

Pozos después de la extracción

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

Ensayos

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.

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.

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.

Densidad máxima teórica

La densidad máxima teórica se obtendrá mediante el Método Rice de saturación en vacío.
En cuanto al porcentaje de densidad, el mismo está dado por la expresión:

$$\%Densidad = \frac{G}{D_{máx}} x100$$

Donde “G” corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída de la calzada.
Para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr el porcentaje de vacíos en la mezcla colocada establecido en estas especificaciones.

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.

La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto.

Condiciones para la Recepción

Porcentaje de Vacíos

La densidad alcanzada en la obra debe ser tal que los vacíos medios de los testigos se encuentren comprendidos entre el 3% y el 6% y con un desvío estándar no superior a 1,50 %. A los fines del cálculo de los vacíos medios se debe tomar como Densidad Máxima Teórica medida (Rice) la obtenida de la producción del día para el sector de mezcla colocada.

Control de espesores

Se efectuará cada 100 (cien) metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de 10% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 (quinientos) metros lineales por el ancho ejecutado de carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

Control de anchos

Se llevará a cabo cada 50 (cincuenta) metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para la carpeta terminada.

Espesores y anchos defectuosos

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

Sección transversal

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

Regularidad Superficial

En carpetas de rodamiento se debe determinar la deformación longitudinal. La medición deberá ser por carril, en todos y cada uno de los carriles que formen parte del contrato en todos los kilómetros y fracción de kilómetros de tramos carreteros incluidos en el contrato.
Se exige un número mínimo de rugosidad, medida en metros por kilómetros (m/Km). Dichos valores deben resultar inferior, en el caso de **obras de reconstrucción de 2,1 metros por kilómetro** y de **2,5 metros por kilómetro** para obras de repavimentación, en unidades del Índice de Rugosidad Internacional (IRI) determinados para L = 100 m.
Los valores a considerar deberán ser el **percentil 80** de los calculados a partir de los valores medios resultantes a cada 100 metros, obteniendo un valor por kilómetro de carril, o fracción en los extremos del tramo, subtramo o sección que se desee medir.
Sobre las juntas transversales de construcción, se deben realizar mediciones con la regla de 3 m apoyada con un extremo sobre la junta hacia atrás y hacia delante de la misma, además con la regla colocada simétricamente sobre la junta. Estas operaciones se deben realizar en tres posiciones: una en cada huella y otra en la interhuella, siendo la exigencia a cumplir, apartamientos menores o iguales a 4 mm, entre el borde inferior de la regla y la superficie de rodamiento.
El Contratista dispondrá en obra de un equipo portátil perfilómetro estático de referencia absoluta

(tipo Dipstick), para medir rugosidad en cada jornada de trabajo una vez que la mezcla alcance la temperatura ambiente. La figura ilustra sobre este equipo.

También podrá utilizarse un equipo de medición de perfil (perfilógrafo) inercial láser y acelerómetros que cumpla con la Norma ASTM E950-98 que permita medir en cada una de las rodadas de las ruedas, izquierda y derecha, y obtenga lecturas a cada pulgada, integrando esas lecturas para brindar valores de IRI cada 30 cm, los que permitirán obtener promedios de rugosidad a cada 100 metros o fracción de cada carril. Las mediciones deberán registrar en forma automática las coordenadas geográficas del trayecto medido.
Para estas mediciones rige lo establecido en la SECCIÓN "Medición de Rugosidad (IRI)" de las Especificaciones Técnicas.
En los casos de carpeta de concreto asfáltico en banquina no será medido el IRI.

Conservación

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

Método de Medición

La medición de las diversas obras indicadas en los planos, previstas a ser ejecutadas con el concreto asfáltico con polímero, para la ejecución de la carpeta de rodadura, se efectuará en el Ítem **"Capa de Concreto Asfáltico con Polímero"**, en metros cúbicos (m3).
Dicha medición se obtendrá multiplicando la longitud ejecutada por el ancho teórico de la superficie indicada en los planos y por el espesor promedio determinado conforme a lo dispuesto en el apartado Control de Espesores.

Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme a los Métodos de Medición descriptos más arriba serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes al Ítem **"Capa de Concreto Asfáltico con Polímero".**
Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, la provisión y transporte de todos los materiales incluyendo transporte de los diversos tipos de mezclas asfálticas hasta el sitio de colocación, inclusive el relleno mineral de aporte (Filler), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico con polímero, autocontrol de calidad, imprevistos y otros incidentales necesarios, e inherentes para dar por completados estos ítems.

ANEXO a la Sección "Capa de Concreto Asfaltico con Polímero"

EFECTO DEL AGUA SOBRE LA COHESIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS ENSAYO DE INMERSIÓN - TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL

El presente procedimiento describe los pasos a seguir para determinar la pérdida de cohesión que se produce por la acción del agua sobre las mezclas bituminosas que emplean asfaltos convencionales y/o modificados.

Se obtiene un índice numérico de la pérdida de cohesión producida al comparar las resistencias a tracción por compresión diametral entre probetas mantenidas al aire y probetas duplicadas sometidas a la acción del agua por un tiempo y a una temperatura dada.

Al solo efecto de poner de manifiesto de un modo más directo la acción del agua sobre la mezcla, el moldeo de las probetas se efectúa con un tenor de vacíos de aire de siete por ciento (7% ± 1%), con independencia de los vacíos con que fue dosificada y se coloque la mezcla.

1.- Aparatos y Material Necesarios

Se requiere disponer de los aparatos indicados en la norma de Vialidad Nacional (Argentina) VN E-9 - 86 "Ensayo de Estabilidad y Fluencia por el Método Marshall", Punto 9.2: "Aparatos".

La prensa utilizada en el ensayo de estabilidad y fluencia Marshall, es adecuada para efectuar el ensayo de tracción por compresión diametral. Los platos de carga deben tener un diámetro mínimo de aproximadamente 100 mm. El plato superior estará provisto de una rótula universal.

Dispositivo de sujeción de la probeta. Puede emplearse las mordazas del ensayo de estabilidad Marshall, a las que se les habrá intercalado en la parte superior e inferior piezas metálicas o de madera dura, de aproximadamente 12 mm de ancho por 12 mm que se ajusten a la curvatura de las mordazas y probetas. La longitud de las mismas abarcará el ancho de las mordazas. Estos aditamentos permitirán el posicionamiento de las probetas a ensayar tal que estén contenidas en el plano diametral perpendicular a las bases de las mordazas.

2.- Preparación de las Probetas

Se prepararán seis (6) probetas con la técnica "Marshall" con el número de golpes por cara que satisfaga la condición de alcanzar un porcentaje de vacíos de aire del 7% (± 1%). Para determinar la energía de compactación correspondiente es aconsejable recurrir a la representación gráfica de los vacíos versus moldeo a diferentes energías de compactación.

Se dividen las seis probetas en dos grupos de tres, de manera que la densidad Marshall media de cada uno de ellos, sea aproximadamente la misma.

Grupo 1 de probetas: Las tres probetas de este grupo se mantienen al aire en un recinto o estufa a una temperatura de 25 ºC (± 1 ºC) durante 24 horas. Finalizado este período, se introducen en un baño de agua regulado a 25 ºC (± 1 ºC) durante dos horas, determinando a continuación su resistencia a tracción indirecta por compresión diametral.

Grupo 2 de probetas: Las tres probetas de este grupo se sumergen en un baño de agua regulado a 60º C (± 1 ºC) durante 24 horas. Finalizado este período, se introducen en un baño de agua regulado a 25º (C ± 1 ºC) durante dos horas, determinando a continuación su resistencia a tracción indirecta por compresión diametral. (*) (Ver Nota del final)

3.- Ejecución del Ensayo

3.1.- Medida geométrica de las probetas

Diámetro: Con un calibre se determina el diámetro, con una aproximación de ± 0,1 mm, de la probeta en seis planos, dos a dos perpendiculares: dos en el plano superior de la probeta, dos en el plano medio y dos en el plano inferior. Se registra el diámetro promedio "d" de las seis mediciones. La diferencia entre dos medidas individuales no será superior a 1mm.

Altura: La altura de la probeta se mide también con precisión de ± 0,1 mm en cuatro puntos definidos

por los extremos de dos planos diametrales perpendiculares, con un radio de 10 mm inferior al radio de la probeta. Se registra la altura promedio “h” de las cuatro mediciones. La diferencia entre dos medidas individuales no será superior al 5% de la altura media, con un máximo de 5 mm.

3.2.- Rotura de las probetas

Se retira la probeta del baño termostático y se sitúa en la mordaza acondicionada como se indica en el punto 2, con dos de sus generatrices opuestas en contacto con las piezas separa Máximo de 5 mm

Si se dispone de elementos de medida de deformación vertical y horizontal se colocan en posición de medida y se ajustan a cero. No es obligatorio efectuar estas mediciones.

Se aplica la carga a la probeta manteniendo una velocidad de deformación de 50,8 milímetros por minuto constante, hasta que rompa la probeta.

El tiempo trascurrido entre el momento en que se retira una probeta del recinto termostático y la rotura de la misma en la prensa no debe exceder de 30 segundos.

Se registran o anotan los valores de la carga de rotura y opcionalmente los de desplazamiento vertical y horizontal.

4.- Resultados

4.1.- Cálculo de la resistencia a tracción indirecta

La resistencia a compresión diametral, tracción indirecta de una probeta, se calcula con la fórmula siguiente, aproximando a la primera cifra decimal.

$$R = 2P / \pi h d$$

Donde:

R = Resistencia a compresión diametral en KPa

P = Carga máxima de rotura.

π = Constante 3,14159.

h = Altura de la probeta.

d = Diámetro de la probeta.

4.2.- Cálculo de la resistencia conservada

Índice de resistencia conservada

Se calcula el valor medio de la resistencia a tracción indirecta de cada grupo de probetas. Con estos valores se calcula el índice de resistencia conservada por medio de la siguiente expresión:

$$IRC\ \% = R2 / R1 \times 100$$

Donde:

R1 = Resistencia media a tracción por compresión diametral del grupo de probetas no mantenidas en agua, (Grupo 1).

R2 = Resistencia media a tracción por compresión diametral del grupo de probetas mantenidas 24 horas en agua a 60º C, (Grupo 2).

Los resultados se darán con una aproximación del +/- 1%.

MEDICIÓN DE RUGOSIDAD (IRI)

Índice Internacional de Rugosidad (IRI)

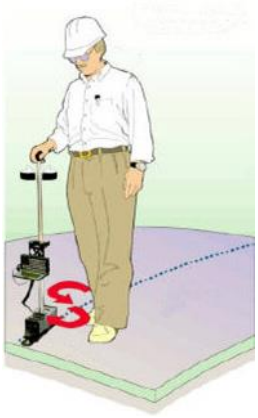
La rugosidad o Índice de regularidad Internacional (IRI) es una variable que deberá medirse en forma periódica en todas las superficies de rodamiento a excepción de las banquinas.

La medición deberá ser por carril, en todos y cada uno de los carriles que formen parte del contrato en todos los kilómetros y fracción de kilómetros de los tramos carreteros incluidos en el contrato.

Para las mediciones de la rugosidad se utilizará un equipo de medición de perfil (perfilógrafo) inercial láser y acelerómetros que cumpla con la Norma ASTM E950-98 que permita medir en cada una de las rodadas de las ruedas, izquierda y derecha, y obtenga lecturas a cada pulgada, integrando

esas lecturas para brindar valores de IRI cada 30 cm, los que permitirán obtener promedios de rugosidad a cada 100 metros o fracción de cada carril. Las mediciones deberán registrar en forma automática las coordenadas geográficas del trayecto medido.

El equipo debe estar calibrado mediante la medición en las pistas de calibración que el MOPC tiene con valores de IRI conocidos y actualizados. Para lo cual el contratista deberá concurrir con el equipo que desee utilizar y realizar las mediciones de calibración en presencia de la Fiscalización y de personal del área específica del Ministerio o en quien este delegue, para lo cual podrá también colaborar en la medición de las pistas existentes o las que el MOPC pudiera determinar realizando la medición de las mismas con nivel y mira o con el apoyo de un dispositivo portátil "dipstick" como el que se muestra en la figura.



Los valores a considerar deberán ser el **percentil 80** de los calculados a partir de los valores medios resultantes a cada 100 metros, obteniendo un valor por kilómetro de carril, o fracción en los extremos del tramo, subtramo o sección que se desee medir.

La calibración del equipo deberá realizarse una vez cada 24 meses o cuando se modifique en algo el equipo o cómo este se encuentre montado en el vehículo o cuando se modifique el vehículo sobre el que se lo instala.

No obstante lo expuesto, si la Fiscalización considera que las mediciones muestran variaciones importantes respecto de la última realizada en algún tramo, podrá requerir una nueva calibración del equipo.

Las mediciones se realizarán en base de una lectura, al menos que el valor resultante se encuentre muy cerca del umbral y no satisfaga a alguna de las partes (Contratista o Contratante incluida la Fiscalización) debiendo entonces repetir la medición solo del tramo con valores cuestionados, realizando tres lecturas consecutivas en las mismas condiciones y dirección de circulación (la que corresponda al tránsito normal), es decir superficie del pavimento limpio y sin presencia de lluvia u otro factor que pudiera dar imprecisiones en las lecturas, el valor de la medición será el promedio aritmético de la tres lecturas (pasadas completas en cada Km a verificar).

No se aceptarán bajo ningún concepto mediciones que no hayan sido programadas y notificadas con al menos cinco días hábiles de anticipación (con acuse de recibo del aviso por parte de la Fiscalización) y ejecutadas conforme a esa programación. La Fiscalización deberá poder acompañar dentro del mismo vehículo que mida, en todo o en parte del trabajo en campo, como así también en el procesamiento de los datos a fin de certificar que los valores obtenidos corresponden a las lecturas realizadas en cada tramo.

Si el valor obtenido de IRI para algún segmento (kilómetro) resulta encontrarse dentro del entorno (en más o en menos) del 3% del límite de aceptación o le presente dudas al contratante o al contratista, se deberán realizar tres lecturas en cada carril resultando así tres valores del IRI como resultado del percentil 80 de las lecturas en los sub segmentos de 100 metros en que se compone. La medida del IRI definitiva de ese segmento será la resultante del promedio de las tres lecturas.

El Contratista deberá llevar un registro completo de este parámetro por kilómetro a fin de poder realizar estudios y análisis de la evolución de cada punto de los tramos carreteros incluidos en el contrato.

3.6 PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO

3.6.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la construcción de pavimentos de piedra, sobre una superficie previamente preparada, de acuerdo a los alineamientos, cotas, perfiles y espesores indicados en el Proyecto o a la reparación de empedrados existentes.

El trabajo consiste en la colocación a mano y martillo, de piedras de forma aproximadamente prismáticas, con su base mayor hacia arriba apoyado todo sobre un colchón de arena esparcida sobre la subrasante terminada, siendo limitadas y confinadas en los bordes de la pista a pavimentar con cordones de hormigón simple o cordones cunetas según sean indicados en el Proyecto.

Su perfil transversal tenderá a una bóveda de forma parabólica con flecha igual a 1/65 del ancho de la calzada. Este abovedado busca ayudar a la estabilidad del conjunto por el efecto "arco" que se produce.

3.6.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

3.6.3 MATERIALES

3.6.3.1 Arena

La arena a utilizar puede ser de río o cantera y servirá como colchón de asiento de las piedras. Estará compuesta de granos limpios, resistentes y durables y exentos de impurezas, materias orgánicas y arcilla. Además, no deberá presentar plasticidad.

3.6.3.2 Piedra

Será de origen basáltico o arenisca sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización.

El porcentaje de abrasión registrado en el "Ensayo de los Ángeles" deberá ser menor que 40%, su forma deberá ser preferentemente prismática o poliédrica; su base mayor, que conformará la superficie del pavimento, no será menor que 0,15x0,15m, ni mayor que 0,25x0,25m y su altura promedio de 0,20m.

3.6.3.3 Material de relleno

Se rellenarán las juntas entre piedras con un material arcilloso con el fin de impermeabilizar la superficie y se colocarán cuñas de piedras de menor dimensión con el objetivo de trabar entre si las piedras colocadas.

Sobre la superficie terminada se colocará una capa de producto fino de trituración el cual será introducido en las rendijas de las piedras del pavimento en una proporción de 1m3 para cada 75 m2 de empedrado.

3.6.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Sobre la subrasante concluida y de acuerdo a los alineamientos, perfiles longitudinal y

transversal y a las dimensiones establecidas en el Proyecto, se asentarán los cordones de hormigón simple de 0,10 m. de espesor, que limitarán y confinarán al pavimento, calzando la parte trasera del cordón con suelo medianamente compactado generando así una contención lateral para el mismo. Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante deberá corregirse antes de la colocación del lecho de arena.

En la caja formada por la subrasante y los cordones será esparcida la arena en tal cantidad que el espesor del colchón sumado a la capa de piedra colocada en él y apisonada no sea inferior a 0,25m.

Sobre este lecho de arena y siguiendo la conformación de la sección transversal abovedada, se colocarán las piedras a mano y martillo con la cara mayor hacia arriba, formando la superficie del pavimento, buscando lograr con el trabajo artesanal el mejor contacto lateral posible entre piedras para una buena trabazón y, al mismo tiempo, una superficie pareja y regular. La cara inferior de las piedras deberá estar en contacto con la superficie de la subrasante.

La mayor dimensión de las piedras en su cara superior o externa estará orientada en dirección normal al eje de la calzada. A fin de mantener la estabilidad del conjunto se acuñarán piedras de menor tamaño entre las juntas de las mayores.

La compactación se ejecutará de la siguiente manera:

Pisones individuales: de 0,20x0,20m de base y 20kg de peso mínimo, que serán pasados tres veces sobre la superficie construida, de modo a producir los acuñamientos y acomodamientos de las piedras mayores con las menores. Luego de este apisonado individual, se apisonará con el mismo elemento el calce exterior o relleno del cordón de hormigón para evitar que se desplace con el apisonado final.

Pisones para cuatro hombres: con cuerpo de sección circular, de diámetro entre 0,30 y 0,40 m, con cuatro mangos para su operación cuyo peso mínimo será de 65kg. La compactación con estos pisones se efectuará a partir de la línea del cordón hacia el eje, y se pasarán por lo menos tres veces por el mismo lugar o cuantas sean necesarias par conseguir una fuerte trabazón de las piedras. Durante este apisonado se esparcirá manualmente sobre la superficie, piedra triturada fina en la cantidad aproximada de 1,00 m3 por cada 75 m2 de superficie, a fin de rellenar por completo las juntas y a la vez de actuar de cuñas de menor tamaño. Como método alternativo, la Fiscalización podrá ordenar la utilización de los compactadores tipo placas vibratorias a los efectos de realizar esta primera compactación y acomodo de los materiales del pavimento.

Como operación de acabado, será utilizado Equipo pesado del tipo Rodillo Liso Vibratorio en la cantidad de pasadas suficientes para conseguir una terminación de acuerdo a los niveles establecidos. Opcionalmente podrá utilizarse el Rodillo Neumático (8 Ton mínimo).

3.6.5 CONTROL

La Fiscalización será la encargada de aprobar los trabajos de acuerdo a los siguientes criterios:

Estabilidad: el paso, sobre la superficie terminada de un camión cargado con por lo menos 10Ton en el eje trasero no deberá producir deformaciones apreciables a la vista. En caso

contrario, se procederá a la recompactación de la base o reemplazo del material de base causante de este defecto.

Geométrico: se hará por nivelación de ejes y bordes de calzada cada 20m, tolerándose una diferencia en +1,5cm respecto a las cotas del Proyecto y 20% en exceso para las flechas de abovedamiento, no admitiéndose flechas menores que las de Proyecto.

Superficie de rodadura: deberá ser regularmente pareja y uniforme. Deberá efectuarse la limpieza final de toda la calzada eliminando el material sobrante y procediendo al traslado del mismo a lugares habilitados para el efecto.

3.6.6 MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro cuadrado (m^2)** de Pavimento tipo Empedrado construido; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de largo y ancho requeridos por el Proyecto y aprobados por la Fiscalización.

3.6.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: Pavimento tipo empedrado.**

Este precio incluye el suministro de todos los materiales, mano de obra general, trabajos de terminación, equipos, mantenimiento de las capas hasta su recepción final de la Obra, incluyendo la provisión todos los demás trabajos, imprevistos y actividades necesarias para cumplir con lo especificado en esta Sección y demás antecedentes del Proyecto.

3.7 CORDÓNES DE HORMIGÓN

3.7.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la construcción de cordones de hormigón, ya sean estos del tipo "Cordón Sencillo" o "Cordón Cuneta", en un todo de acuerdo con las formas, cotas y alineamientos señalados en los planos del Proyecto o según lo indique la Fiscalización. Los cordones se construirán en general adosados al borde de las calzadas, al borde exterior de las banquinas y/o al borde exterior de las pistas de circulación cuando se trate de perfiles tipo especiales.

3.7.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

3.7.3 MATERIALES

3.7.3.1 Hormigón

Los elementos de hormigón podrá ser confeccionados in situ o prefabricados y deberán ser construidos con hormigón del Tipo previsto en los planos.

3.7.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

3.7.4.1 Características Generales

Las dimensiones de los cordones, incluso su pendiente transversal, se ajustarán a lo señalado en los Detalles Constructivos del Proyecto.

Los cordones cunetas podrán ser confeccionados en una combinación de hormigonados, in situ y prefabricados. Para ello, el Contratista pondrá a juicio de la Fiscalización para su aprobación del procedimiento constructivo a adoptar para esos casos. Las juntas de contracción estarán distanciadas entre de acuerdo a lo establecido en los planos u órdenes de la Fiscalización, excepto cuando se construyan adosados a un pavimento de hormigón existente, en cuyo caso la longitud deberá coincidir con el espaciamiento de los juntas de contracción de dicho pavimento.

La sección del Cordón deberá quedar asentada sobre una cama de apoyo uniforme y según los alineamientos y formas establecidos. Previo a la colocación de hormigón fresco, la cama de apoyo deberá ser humedecida a los efectos de evitar pérdidas de agua de la mezcla. Las juntas de contracción de elementos hormigonados in situ, se formarán en el hormigón fresco mediante tablillas de madera u otro material como isopor, confeccionado para tal fin, previamente aprobado por la Fiscalización.

El material de relleno de respaldo será proveniente de suelos utilizados para la construcción de terraplenes, preferentemente impermeables, colocados a partir de la cara exterior de los cordones, con una altura igual a la cota superior de los elementos y debidamente compactados para conseguir un sólido respaldo. No obstante lo mencionado, la Fiscalización podrá autorizar el uso de otro material que considere satisfactorio para dicha tarea.

3.7.5 MEDICION

Los cordones de hormigón ya sean estos del tipo "Cordón Sencillo" o "Cordón Cuneta", serán medido en metros lineales (m), colocados y aprobados por la Fiscalización

3.7.6 FORMA DE PAGO

Los tipos de cordones colocados durante la ejecución del proyecto y medidos de acuerdo al apartado anterior, serán pagados bajo los ítems:

- **Cordón Sencillo de Hormigón**
- **Cordón Cuneta de Hormigón**

Dicho costo deberá incluir todas las operaciones, mano de obra, equipos y herramientas, excavaciones necesarias para la construcción, conformación de la base de apoyo de las piezas, materiales varios, juntas, rellenos de respaldo, transporte y encargos necesarios para la completa ejecución de los servicios, el suministro y colocación de cordones y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

4. OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.1 CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADO

4.1.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la construcción de cercos de alambre en los límites de la Franja de Dominio del camino; así como, a la remoción y traslado de los existentes y la eventual reposición de los mismos. 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.

4.1.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

4.1.3 MATERIALES

4.1.3.1 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.

4.1.3.2 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.

4.1.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Previo al comienzo de los trabajos de construcción de cercos, se deberá despejar en 2,0 m 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. No se deberán efectuar desplazamientos graduales para salvar obstáculos.

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 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.

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.

4.1.5 MEDICIÓN

Esta partida se cuantificará por **metro (m)** de cerco 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.

4.1.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: 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.

4.2 SEÑALIZACIÓN

4.2.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

4.2.1.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la demarcación de pavimento con los productos que se indican en la presente Especificación Técnica.

Los criterios a ser adoptados para la demarcación de líneas y figuras en los pavimentos se encuentran detallados en los planos y detalles del proyecto, y los mismos deberán ser respetados, salvo indicaciones de la Fiscalización.

El carácter retro reflectante de la demarcación se conseguirá mediante la incorporación de microesferas de vidrio por medio de algunos de los siguientes métodos:

a. Durante el proceso de fabricación (sólo para termoplásticos), conjuntamente con un sembrado;

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

c. Durante su aplicación (sembrado).

4.2.1.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

4.2.1.3 MATERIALES

4.2.1.3.1 Pinturas

Por pintura se entiende un compuesto líquido pigmentado que se convierte en una película sólida después de su aplicación en capa fina sobre el pavimento. Las pinturas serán sintéticas con bases acrílicas del tipo reflectante y con microesferas incorporadas para la retro reflexión y deberán cumplir con los requisitos de la U.S. Federal Specifications TT-P-115, Tipo III o TT-P-87. El Contratista presentará a la Fiscalización, con la debida anticipación, muestras de pintura y un certificado de origen referente a su calidad que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la marcación de pavimentos.

Los requisitos básicos para la aceptación de las pinturas deberán contemplar los parámetros de control referentes a: color, resistencia, factor de luminancia, tiempo de secado, envejecimiento artificial, adherencia y poder de cobertura, los cuales deberán ser indicados por el proveedor en su Certificado de Calidad correspondiente.

4.2.1.3.2 Microesferas de vidrio

Son pequeños elementos catadióptricos que, unidos al producto, permiten que la demarcación sea visible cuando es iluminada por las luces del vehículo. Serán de vidrio transparente, sin color apreciable y perfectamente esféricas. Las microesferas de vidrio que se empleen en las demarcaciones deberán cumplir los requisitos establecidos en las

Especificaciones ASTDM-D 214 o con los requerimientos de FSSTT-B-1325 Tipo I. La proporción estimada es de 4,0kg de microesferas de vidrio por cada 9,0 litros de pintura.

TABLA 5.3.1.1

GRANULOMETRIAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO

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

Nota:

Banda I: Para incorporar en pinturas previo a su aplicación.

Banda II: Par incorporar en el material termoplástico o sembrar en pinturas y plásticos en frío.

Banda III: Para sembrar en Termoplásticos.

Eventualmente, se podrá aceptar microesferas de vidrio de granulometría diferente, propuesta previamente por el Contratista y aceptada por la Fiscalización, a fin de mejorar la retro reflectancia inicial y residual, sin desmedro de su adherencia y durabilidad de la marca.

4.2.1.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

4.2.1.4.1 Equipos

Los equipos a utilizar en la confección de las demarcaciones de pavimento, dependerán de la clase de material a emplear y del tipo de vía a señalizar. A fin de asegurar una demarcación homogénea y de las dimensionas estipuladas en el Proyecto, se deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

– Ser autopropulsado;

- Contar con un mecanismo automático de agitación incorporado;
- Contar con un mecanismo automático de control de dosis de aplicación;
- Disponer de un sistema independiente de aplicación del producto y microesferas;
- Contar con un dispositivo de control automático de espaciamiento y ancho de línea; y
- Contar con un dispositivo de control de velocidad.

4.2.1.4.2 Ejecución

La ejecución de obras de señalización horizontal, implica la fabricación en sitio de las demarcaciones de pavimento, mediante el empleo de los equipos, materiales y métodos, previamente seleccionados, autorizados por la Fiscalización. Para lograr este fin el Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

4.2.1.4.2.1 Informe de Programa de Trabajo

El Contratista deberá presentar previo a la iniciación del trabajo un informe que indique detalladamente su programa a seguir en la ejecución de éste, incluyendo los siguientes puntos:

- Fecha de entrega de la totalidad o parcialidad de los materiales;
- Lugar de almacenamiento de estos; y
- Fecha de aplicación de los materiales.

4.2.1.4.2.2 Señalización y Seguridad de las Obras

Antes de iniciarse la ejecución de la obra, se deberán establecer las medidas de seguridad y señalización para protección del tránsito, personal, materiales y equipos durante el período de ejecución, y de las demarcaciones de pavimento recién aplicadas durante el período de secado, las que deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

4.2.1.4.2.3 Preparación de la Superficie de Aplicación

Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza superficial para eliminar aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad de la demarcación.

Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie a pintar deberá estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño, para lo cual se recurrirá a barrido y/o soplado.La demarcación que se aplique deberá ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, deberá efectuarse algún tratamiento superficial tal como eliminación de la demarcación existente, aplicación de una imprimación u otro que asegure que el pavimento no sufra daño alguno.

4.2.1.4.2.4 Pre marcado

Previo a la aplicación de las demarcaciones, el Contratista efectuará un replanteo de ellas, que garantice una perfecta terminación. Para ello se colocarán en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, círculos de no más de 30mm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a cinco metros en curva y diez metros en recta.

4.2.1.4.2.5 Limitaciones Climáticas

La aplicación no podrá efectuarse si el pavimento se encuentra húmedo, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC o superior a 35ºC, ni tampoco cuando la velocidad del viento supere los 25km/h.

4.2.1.4.2.6 Aplicación

Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas. Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme.Antes de su aplicación la pintura debe ser preparada de acuerdo a las especificaciones del fabricante de origen, sin el agregado de solventes aprestos o secativos.

La aplicación de cualquier pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o lo que disponga la Fiscalización.

La pintura se aplicará únicamente sobre superficie perfectamente seca y solo sí, en la opinión de la Fiscalización, las condiciones de tiempo reinante son favorables.

La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador para rayado, de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la Fiscalización. Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.

El Contratista será responsable de este cuidado, disponiendo lo necesario, tales como barricadas, señales, abanderados, para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u obscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.

4.2.1.4.2.7 Control Diario de Obra

El Contratista deberá llevar diariamente un control de ejecución, en el que figure al menos la siguiente información:

- Tipo y cantidad de materiales consumidos;
- Tipo de demarcación;
- Dimensiones de la demarcación;
- Fecha y hora de aplicación;
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y final de la jornada; y
- Cantidad de metros cuadrados (m2) o metros lineales (m) aplicados.

4.2.1.4.3 Control de Calidad

El control de las obras de señalización incluirá la verificación de la calidad de los materiales almacenados y en proceso de aplicación, de las dosificaciones establecidas y de las demarcaciones terminadas. La Fiscalización deberá aprobar los materiales previo y durante su aplicación, dependiendo de los resultados de análisis de laboratorio.

4.2.1.4.3.1 Control de Recepción de los Materiales

Se tomarán una o más muestras de cada partida llegada a Obra y además durante su aplicación, y se ensayarán para verificar el cumplimiento de los requisitos básicos y de uniformidad establecidos. En el caso del muestreo durante la aplicación, las muestras de material, exceptuando las micro esferas de vidrio, se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. Las micro esferas de vidrio se muestrearán por medio de un cuarteo extraído de un envase cerrado.

4.2.1.4.3.2 Control de Aplicación

Durante la aplicación se verificarán las dosis colocadas de los materiales, las dimensiones y espaciamientos de la demarcación, y las condiciones climáticas observadas durante la aplicación.

El control de las dosis de los materiales aplicados se determinará por diferencia de peso de placas metálicas previamente taradas, colocadas sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará el equipo aplicador.

4.2.1.4.4 Control de Recepción de Demarcaciones Terminadas

La demarcación terminada se aceptará si se cumplen los requisitos establecidos. De preferencia estos controles se efectuarán en sitio, pudiendo la Fiscalización autorizar la recepción de algunos parámetros especificados mediante ensayos de laboratorio de las muestras enviadas de faena. La ubicación de la demarcación terminada deberá ajustarse a la establecida en el Proyecto.

En caso de incumplimiento de alguno de los requisitos, el tramo afectado deberá ser demarcado nuevamente, previa remoción de la demarcación original mediante un método propuesto por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

4.2.1.4.5 Medidas de Seguridad

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

4.2.1.5 MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro cuadrado (m2)** de demarcación de pavimento y la medición se efectuará según las formas teóricas requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización. No se contemplarán los espacios no pintados entre líneas discontinuas y formas.

4.2.1.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: Señalización Horizontal**.

La partida incluye todas las demarcaciones de pavimentos realizadas, ya sean líneas, símbolos o leyendas aplicadas sobre la superficie de la calzada. El tipo y color de las demarcaciones serán los señalados en el Proyecto. La partida incluye el suministro de todos los materiales, el equipo, mano de obra, manejo del tránsito pasante, la señalización preventiva y todo otro material producto o actividad que se requiera para la demarcación del pavimento.

4.2.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

4.2.2.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

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 estas Especificaciones.

4.2.2.1.1 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.

4.2.2.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

4.2.2.3 MATERIALES

4.2.2.3.1 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 redondeadas de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a la pintura reflectante.

4.2.2.3.2 Láminas reflectantes

Las placas deberán cubrirse por el anverso con láminas retro reflectantes. Estas láminas, incluyendo los requisitos de tipo, color, contraste y niveles mínimos de retro reflectancia, 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.

4.2.2.3.3 Postes

Los postes serán de perfil “U”, laminados en frío, multi perforados, con las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

4.2.2.3.4 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 **“Hormigón estructural”**.

4.2.2.3.5 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.

4.2.2.3.6 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.

4.2.2.4 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 señale, 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 **"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.

4.2.2.4.1 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 será pintada 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.

4.2.2.4.2 Conservación

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

4.2.2.4.3.- Medidas de Seguridad

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del Tránsito, peatones y del personal de faena.

4.2.2.5 MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro cuadrado (m^2)** de Señalización Vertical instalada y aprobada por la Fiscalización; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de cada tipo de señalización.

4.2.2.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: 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.

4.2.3 TACHAS REFLECTANTES

4.2.3.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la provisión y colocación de tachas reflectantes bidireccionales 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 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.

4.2.3.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

4.2.3.3 MATERIALES

4.2.3.3.1 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 retro reflectancia 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 retro reflectante no deberá ser inferior a 10cm2 por cara.

El color de la superficie retro reflectante 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 retro reflejante, 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 6 1 mm.	20 6 1 mm.	45 6 5 mm.	pendiente
Ancho	82 6 2 mm.	91 6 2 mm.	150 6 5 mm.	
Largo	111 6 2 mm.	111 6 2 mm.	250 6 5 mm.	

4.2.3.3.1.1 Reflectancia

Las tachas deben tener valores iniciales mínimos de retro reflectancia 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.

4.2.3.3.1.2 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.

4.2.3.3.1.3 Angulo de cara

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

4.2.3.3.1.4 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.

4.2.3.3.1.5 Almacenamiento

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

4.2.3.3.2 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.

4.2.3.3.2.1 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 capa 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 más remojado con agua 105 Kg/cm² a 25°C.

4.2.3.3.2. - 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.

4.2.3.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

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

La colocación de las tachas estará basada en los planos de señalización y demarcación o en las láminas tipo del Proyecto. Si el Proyecto no presenta estos antecedentes, el Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización, antes del inicio de las obras, una monografía donde se indique el tipo de tacha (número de caras reflectantes y color) que se deberá instalar en cada sector de la vía, lo que 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 indicaciones de los planos del proyecto.

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

Previo a la colocación, deberá ser efectuada una pre-demarcación antes de la fijación de las piezas al pavimento para que pueda tener un alineamiento y posicionamiento correcto de las piezas. El adhesivo epóxico se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, considerando que las cantidades requeridas dependen de la textura de la superficie del pavimento. En todo caso, no se deberá preparar más mezcla adhesiva que la que se pueda utilizar en 10 minutos.

El perforado deberá ser hecho por broca de taladro. El diámetro de la perforación obedecerá al diámetro del perno de fijación de la pieza a ser colocada. La profundidad de la perforación debe ser igual al largo del perno de fijación, 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 existieran, 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.

4.2.3.4.1 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.

4.2.3.5 MEDICIÓN

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.

4.2.3.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes al **ítem: 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.

4.2.4 PÓRTICOS DE SEÑALIZACIÓN

4.2.4.1 DESCRIPCIÓN

Este Ítem se refiere a la provisión de todos los materiales y mano de obra necesarios para la colocación de pórticos metálicos destinados a fijar por él placas de señalización, en la cantidad y lugares indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, de acuerdo con estas Especificaciones y Ordenes 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.

Para la cartelería rige para este Ítem, todo lo especificado en la Sección 4.2.2 Señalización Vertical, de estas Especificaciones.

4.2.4.2 PRESERVACIÓN 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.

4.2.4.3 EJECUCIÓN

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.

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.

4.2.4.4 MATERIALES:

Fundación:

El hormigón utilizado para soporte será ejecutado de acuerdo con lo especificado en la SECCION 5.0 “Hormigón Estructural”, para F_{ck} 180 Kg/cm^2.

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 del material indicado en la Sección "Señalización Vertical", y/o en los planos correspondientes.

4.2.4.5 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.

4.2.4.6 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 efectuado 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.

4.2.4.7 MÉTODO DE MEDICIÓN

El Ítem Pórticos será medido por la determinación del número de **unidades (u)** completas e instaladas.

4.2.4.8 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Pórticos de Señalización"**.

4.3 ILUMINACION

4.3.1. DESCRIPCIÓN 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.), para lo cual el Contratista deberá obtener la aprobación correspondiente sobre cada proyecto de iluminación en particular.

4.3.2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs, la A.N.D.E. 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.

4.3.3. 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:
  a. Para intersecciones, del tipo 12/300.
- Las lámparas serán del tipo de vapor de sodio de
  a. Para intersecciones, del tipo 400 W (Simples y Dobles).
  b. Para las urbanas, del tipo 250W.
- 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.

4.3.4.- PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

4.3.4.1.- 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 40 – 50 m entre sí tal como se indica en los planos u/ ordenes de la Fiscalización.

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.

4.3.5.- MEDICIÓN.

Se cuantificará por **unidad (un)** de Iluminación de cada luminaria colocada de conformidad a los planos aprobados por la A.N.D.E., en los lugares indicados en el proyecto. La medición será realizada sobre las luminarias Tipo Simples y Tipo Dobles realmente instaladas y aprobadas por la A.N.D.E. y la Fiscalización.

4.3.6.- FORMA DE PAGO.

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

- Ítem "Iluminación Tipo Simple"

- Ítem "Iluminación Tipo Simple de 250 W"

- Ítem "Iluminación Tipo Simple de 400 W"

- Ítem "Iluminación Tipo Doble de 400 W"

Dichos precios y pagos 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 estos Ítems.

4.4 EMPASTADO

4.4.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Los trabajos comprendidos en la presente Sección se refieren a la protección contra la erosión de taludes de cortes y terraplenes del camino, zanjas de drenaje o los lugares señalados en los documentos del Proyecto o donde lo indique la Fiscalización.

Esta protección se llevará a cabo mediante la colocación de un recubrimiento vegetal formado por suelo y "panes" de césped natural en los espesores indicados y de conformidad con lo especificado en el Proyecto.

4.4.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

4.4.3 MATERIALES

4.4.3.1 Tepes

El suelo vegetal será parte de la capa superficial del suelo y pueden ser las obtenidas de las operaciones de desbroce o de las áreas adyacentes. Los panes o tepes de césped, serán extraídos de los campos naturales situados en las inmediaciones de la Obra. 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 menos de 5cm y serán de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación en los lugares establecidos en los planos y de conformidad con estas especificaciones.

4.4.3.2 Agua

El agua a utilizar en el proceso de riego deberá ser de calidad tal que garantice el agarre de las plantas en el terreno colocado. No deberán utilizarse aguas que puedan estar contaminadas con productos químicos.

4.4.3.3 Aditivos

De ser necesario, podrán utilizarse aditivos para compensar las necesidades del suelo o proteger las plantas colocadas como por ejemplo compuestos minerales, fertilizantes, materia orgánica u otros. El tipo y las cantidades de cada uno de los aditivos a utilizar, se determinarán de acuerdo al análisis del suelo a proteger, efectuado por el Contratista previo al empastado. Este análisis será sometido a conocimiento y aprobación de la Fiscalización.

4.4.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Previo a la ejecución del empastado, se deberá retirar de la superficie todo el material suelto o susceptible de caer por su propio peso. Adicionalmente, también deberán haber sido construidas las obras de drenaje completadas en el Proyecto, como cunetas, drenes, bajadas de agua y otras que sean necesarias para evitar que las aguas provenientes de la parte superior del talud o de napas subterráneas, afecten a la superficie a proteger.

El talud, en sí mismo, deberá ser mecánicamente estable antes de proceder a la colocación del pasto. Si no lo fuese, se realizarán los perfilamientos correspondientes a objeto de darle un acabado uniforme en un todo con los alineamientos dados en las secciones transversales del Proyecto. El suelo vegetal será distribuido sobre la superficie preparada con el equipamiento acorde a las exigencias para cada caso en particular, en la cantidad necesaria para obtener una capa continua, de espesor uniforme. Finalmente, la superficie será regada, compactada y conformada.

A continuación se procederá a la colocación del pasto en panes sobre la capa de suelo vegetal conformada. 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, efectuando golpes con mazos manuales en cantidades suficientes para lograr el objetivo.

Finalmente, se fijarán los panes por medio de estacas rústicas de madera o bruta de monte, de tamaño tal que se garantice la adherencia de los tepes al suelo vegetal hasta que esté debidamente arraigada. Estos serán colocados de acuerdo a la necesidad constatada para cada caso.

Será de responsabilidad y cargo del Contratista, el mantenimiento de las áreas protegidas con pasto; esto incluye entre otros, el cuidado, la conservación, riego y replante de las áreas intervenidas. La frecuencia de riego se determinará de acuerdo a las temperaturas y vientos de la zona. El riego de las áreas plantadas deberá ser efectuado tantas veces como se juzgue necesario, no correspondiendo al Contratista pago adicional alguno por este trabajo.

4.4.4.1 Equipo

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservados siempre en buenas condiciones. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no fueren aceptables. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

4.4.5 MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro cuadrado (m2)** de pasto colocado, arraigado, compactado y distribuido, y la medición se efectuará geométricamente de acuerdo con las medidas efectivas en terreno y aprobada por la Fiscalización. Se descontarán a los efectos del pago, las superficies empastadas que no hayan arraigado al momento de la recepción definitiva de las obras.

4.4.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: Empastado**.

Esta partida incluye la provisión y suministro de todos los materiales, herramientas, equipos, transportes, mano de obra e imprevistos para realizar la protecciones definidas en el Proyecto, y el mantenimiento correspondiente según lo especificado.

4.5 BARANDA DE DEFENSA MÉTALICA

4.5.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta Sección se refiere al suministro, transporte y colocación de barreras metálicas galvanizadas de doble onda simples o dobles incluyendo sus correspondientes piezas accesorias, en lo lugares detallados en los documentos del Proyecto. Los trabajos de fabricación y colocación de las barreras, se regirán por los detalles señalados en el Proyecto y en esta Sección.

Las barreras metálicas serán instaladas en los lugares donde el terraplén supere los 3,00m de altura y en zonas especiales indicadas en los planos del Proyecto u órdenes impartidas por la Fiscalización.

4.5.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

4.5.3 MATERIALES

4.5.3.1 Hormigón

En caso de fundación de las barreras en suelos de baja resistencia, que no permitan un adecuado hincado de los postes, el relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación se efectuará con hormigón del Tipo indicado en el proyecto. La elaboración y manejo del hormigón deberá cumplir con lo estipulado en el Apartado **"Hormigón estructural"** de las presentes Especificaciones Técnicas.

4.5.3.2 Postes

Los postes de apoyo de las vigas flexibles serán de acero estructural ASTM A588, laminados en caliente de perfiles W6x8,50; tendrán un espesor de 2,743mm, y deberán ser galvanizados de la misma manera que las vigas flexibles. En casos especiales, como por ejemplo, adosamiento en estructuras, el Proyecto podrá contemplar otro tipo de postes, lo cual deberá quedar definido claramente. En cualquier caso, los postes deberán poseer las perforaciones que permitan la unión con el separador, con la pletina rigidizadora, con el elemento de unión y desenganche.

4.5.3.3 Barandas, separadores y piezas accesorias

El acero con el que se fabricarán las vigas flexibles será de acero de lámina delgada, doblado en frío, tipo ARMCO o similar y deberán cumplir las especificaciones M180 de la AASHTO. La altura de la lámina sin revestimiento será de 2.657mm, las cuales deberán estar provistas de marcadores retro reflejantes bidireccionales (color amarillo y color rojo).

Las vigas flexibles serán galvanizadas con al menos 610g de zinc por metro cuadrado de superficie expuesta doble, según las Normas ASTM A525 O ASTM A123. Los pernos de unión deberán galvanizarse de acuerdo a la Norma ASTM A153.

4.5.3.4 Pernos y tuercas

Los pernos y tuercas para uniones deberán ser fabricados de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM 307, Grado A.

El cuello de los pernos deberá ser ovalado o cuadrado para uniones entre barandas, entre barandas y separadores y entre separadores y postes de sustentación. Los pernos y tuercas deberán ser galvanizados mediante procedimiento de baño en caliente y tener un sistema de fijación que impida que las tuercas puedan sacarse fácilmente.

4.6.3.5 Galvanizado

Las barandas, postes de sustentación y piezas terminales deberán ser galvanizadas por inmersión en caliente de acuerdo a la norma ASTM A 123. Los elementos a galvanizar, deberán previamente someterse a los siguientes procesos de limpieza y preparación:

- Limpieza mecánica,
- Limpieza cáustica,
- Decapado por baño ácido,
- Inmersión en sal flux.

Los pernos y tuercas deberán ser galvanizados por inmersión en caliente y centrifugados de acuerdo con la norma ASTM A 153, Clase C.

4.6.3.6 Electrodos y fundentes

Los electrodos y fundentes cumplirán con los requerimientos del Código AWS D1.1.98 de acuerdo con las condiciones o clasificación de su uso.

4.6.3.7 Pintura

El anti-óxido al cromato de zinc deberá cumplir con la norma IRAM 1182. El esmalte sintético deberá cumplir con la norma IRAM 1220.

- Pinturas a solicitar:

a) Pre-tratamiento de base: la pintura debe cumplir con norma IRAM 1186.

b) Tratamiento anti-óxido. Anti-óxido IRAM 1182.

c) Terminación. Esmalte sintético IRAM 1107.

4.6.3.8 Elementos Reflectantes

Con el propósito de mejorar la visibilidad nocturna de las defensas, se considerarán además la instalación de elementos reflectantes apernados, espaciados según las distancias indicadas en los planos o instrucciones de la Fiscalización.

La superficie reflectante no deberá ser inferior a 4.000 mm2 por cara.

4.5.3.9 Control de calidad

El Contratista deberá presentar la certificación de calidad de todos los elementos empleados asimismo la de la disposición de ellos. La Fiscalización hará una verificación aleatoria de dicho cumplimiento, para lo cual se asesorará convenientemente.

4.5.4 REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

4.5.4.1 Fabricación

Toda la mano de obra y equipos serán de buena calidad. Todos los componentes deberán estar exentos de escamas, laminillas u otros defectos, debiendo tener adecuada terminación, no admitiéndose en ningún caso el uso de soldaduras u otros medios para rellenar o disimular imperfecciones de ningún tipo.

Previamente a la utilización del material se verificará su calidad, de estimarlo necesario la **Fiscalización de Obra** podrá requerir ensayos durante la fabricación de la estructura.

El Contratista tomará a su cargo la corrección que resulte necesario efectuar por cualquier desviación respecto a lo indicado en esta especificación a menos que tales modificaciones hayan sido aceptadas por escrito por la **Fiscalización de Obra**.

4.6.5 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

4.6.5.1 Instalación

Las barreras metálicas deberán instalarse, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y en las posiciones que se indiquen en el Proyecto, mediante procedimientos que aseguren una perfecta colocación en conformidad con los requisitos y tolerancias aquí especificadas.

El ensamble de las secciones de la baranda deberá hacerse de tal forma, que los traslapes queden en el sentido del tránsito. No pueden quedar bordes vivos de la baranda y/o pernos mal ajustados enfrentados al tránsito.

En ningún caso la cara interna de la baranda, deberá quedar más cerca del eje del camino que la línea del borde exterior de las banquinas, de las caras expuestas de los cordones cunetas o, en general, de la línea que se considere como borde de la plataforma en los caminos sin pavimentar. En todos los casos, su ubicación será la señalada en el Proyecto.

Los postes de sustentación deberán hincarse en el suelo mediante maquinaria apropiada que asegure una adecuada verticalidad e integridad del poste. En el caso que exista suelos no aptos para el hincamiento (suelos de baja resistencia) se procederá a la fundación mediante rellenos con hormigón del Tipo fijado en los planos. La profundidad del hincamiento o de fundación, estará dada por la altura de la configuración de la barrera, definida por el Proyecto.

En caso particular que la fundación de los postes se efectúe sobre roca y no sea posible el hincado, se empleará el poste con placa, como si se tratara de adosamiento a una estructura. Para esto, se conformará en la roca una superficie horizontal para que le de cabida a la placa, se efectuarán las perforaciones correspondientes en la roca, afianzando los pernos a ésta con adhesivos epóxicos.

El espaciamiento entre postes será de 2,00 a 4,00m, según lo defina el Proyecto. En condiciones especiales, este espaciamiento podrá ser menor a 2,00m, lo cual estará también definido en el Proyecto.

La posición de los postes debe considerar el sentido de tránsito a fin de evitar el enganche en caso de impacto.

Los procedimientos que se utilicen para instalar las defensas camineras deberán permitir ajustarse a las siguientes tolerancias:

- La altura desde la superficie de apoyo a la baranda, determinada frente a cada poste, tendrá una tolerancia de +0,05 y -0,02m respecto a la altura definida por la cota del Proyecto del punto de la superficie de apoyo, tomada como referencia.
- Los postes no deberán desviarse de la vertical en más de 10mm.
- En alineamientos rectos o en curvas de radio superior a 300m, la distancia entre los postes y el eje del camino, tendrá una tolerancia de +-30mm respecto a la distancia teórica.
- En curvas de radio igual o inferior a 300m, la tolerancia para la distancia entre los postes y el eje del camino será de +-60mm.

4.6.5.2 Tolerancias

La estructura metálica deberá cumplir las tolerancias constructivas siguientes:

- El paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos, tendrá una tolerancia máxima respecto a la indicada en los planos de:

+ D/10

En la que D es el diámetro de los tornillos.

- La longitud de las vigas será como máximo la indicada en los planos ±5 mm.; teniendo en el conjunto de la estructura: ±15 mm.

- La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano de alma no excederá:

L/1500 donde L es la luz teórica de la viga, en mm.

- Los desplomes de vigas en sus secciones de apoyo no excederá de: h/400 siendo h la altura de la viga, en mm.

4.6.5.3 Inspección, ensayos, rechazos, recepción

La **Fiscalización de Obra** realizará inspecciones a efectos de asegurarse sobre la calidad de la estructura en el cumplimiento de las especificaciones, normas, planos, etc.

Realizará además el seguimiento cronológico de la producción e intervendrá al ser detectadas desviaciones, teniendo en todo momento autorización o derecho para rechazar cualquier elemento o proceso de fabricación y/o montaje no satisfactorio.

Las inspecciones se podrán realizar en cualquier momento de la construcción sin previo aviso.

El Contratista deberá avisar, con ajuste al plan de trabajo, la fecha de la realización de algún trabajo que requiera la presencia y aprobación de la **Fiscalización de Obra**.

El Contratista deberá tomar las previsiones necesarias para permitir y facilitar las inspecciones de los materiales y métodos de fabricación y/o montaje por parte de la **Fiscalización de Obra**. Esta tendrá libre acceso a los lugares donde se estén desarrollando las tareas y deberán respetarse sus indicaciones que se harán por escrito. El Contratista pondrá a su disposición los medios necesarios para llevar a cabo un eficaz control.

El Contratista deberá realizar a su cargo y sin reconocimiento adicional alguno para él, los ensayos que se enumeran a continuación y que deberán contar con la aprobación de la **Fiscalización de Obra**.

En las chapas, perfiles y barras se realizarán los ensayos e inspecciones o entregará certificados del fabricante, necesarios para asegurar el cumplimiento de las normas y requisitos solicitados, realizando además controles visuales y dimensionales.

La clasificación de procedimientos de soldadura y de soldadores se realizará de acuerdo con las cantidades y tipos de ensayo siguientes:

a) Control visual y dimensional.

b) Ensayos de tracción por soldador y por procedimiento.

- Las soldaduras serán verificadas mediante:

1.- Control visual y dimensional.

2.- Tintas penetrantes en el 2 % de las soldaduras a elección de la **Fiscalización de Obras** y en el 100 % de las soldaduras a tope.

- El control de espesores de las capas de recubrimiento y ensayo de adherencias según norma NBR 8800/1986, Anexo P , párrafo P - 6.5

- El control del atornillado en lugares a determinar por la **Fiscalización de Obra**.

Sin que la siguiente enumeración sea taxativa, exhaustiva, y/o limitativa, la **Fiscalización de Obra** realizará las siguientes inspecciones:

- Se inspeccionarán las superficies a ser pintadas.

- Se realizarán controles dimensionales.

- Se verificará el alineamiento, verticalidad y nivelación, tanto en su conjunto como en sus partes componentes.

- Se realizará toda otra inspección y/o ensayo necesario para verificar que la estructura cumple con esta especificación.

El Contratista deberá proveer todos los elementos y materiales necesarios para la ejecución de las pruebas, inspecciones y ensayos, tales como niveles, cintas metálicas, etc.. Realizará la extracción de muestras que deban ser llevadas al laboratorio para su ensayo en presencia de la **Fiscalización de Obra**.

Para evitar diferencias de interpretación en las mediciones, se procederá, cuando se lo estime conveniente, a la homologación de los instrumentos a utilizar.

La inspección, aprobación y entrega de materiales, procedimientos y elementos no exime al Contratista de su responsabilidad de suministrar una estructura conforme a esta especificación ni invalidará cualquier reclamo que la **Fiscalización de Obra** pudiera hacer por defectos detectados con posterioridad.

Todos los materiales, partes o elementos estructurales que muestren defectos irremediables o importantes, fabricación incorrecta, reparaciones excesivas o que no estén de acuerdo con esta especificación, serán rechazados independientemente del momento en que se descubra la anomalía y aún en el caso de que aquellos hubieran sido previamente aprobados.

El Contratista será el único responsable por las consecuencias que el rechazo de materiales, procedimientos y/o elementos o conjuntos de elementos fabricados y/o montados, origine en costo y demora de ejecución tanto en lo que respecta a su propio contrato como a los de otros contratistas.

4.6.5.4 Manejo del tránsito

Durante el transcurso de los trabajos, el Contratista deberá mantener la señalización preventiva adecuada y retirarla tan pronto como deje de ser necesaria.

4.6.6 MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro (m)** de barrera metálica colocada y la medición se efectuará según la proyección horizontal, en las longitudes requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización. La longitud a considerar en el pago, incluye los terminales y piezas especiales de los extremos, salvo que el Proyecto indique lo contrario.

4.6.7 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: Baranda de defensa metálica**.

La partida incluye el suministro, transporte y colocación de las barandas metálicas galvanizadas, postes sustentadores, piezas terminales, separadores, elementos reflectantes, excavaciones, retiros de excedentes, hincado de postes o rellenos con hormigón para empotramiento. La partida incluye además, todos los trabajos o actividades que sean necesarios para cumplir con lo especificado en la Sección y lo establecido en los antecedentes del Proyecto. Cualquier daño que sufran los materiales por efecto de manejo, transporte u otra causa, serán de cargo exclusivo del Contratista.

4.7 REMOCION DE ESTRUCTURAS DE PUENTES EXISTENTES

4.7.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo consistirá en la remoción total de todo obstáculo existente dentro de la Franja de Dominio que pueda interferir la ejecución de la Obra. Básicamente consiste en la demolición de todas las estructuras, tales como: construcciones de material cocido, construcciones de material de madera, cercas, alambrados, puentes, pozos de agua, monolitos de medidores de electricidad y cualquier otra obstrucción que no esté indicada en el análisis de precio unitario, pero que son necesarios para la liberación total de obstáculos de la Franja de Dominio. Por lo tanto, el Contratista deberá 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.

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 del despeje, salvo que de otra manera se especifique. Incluirá además el relleno de las zanjas, hoyos o pozos resultantes de las remociones.

4.7.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

4.7.3 MATERIALES

Las obras comprendidas en esta Sección no requieren el uso de materiales.

4.7.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

4.7.4.1 Generalidades

Los puentes, alcantarillas de cualquier tipo y demás obras de drenaje que estén en servicio, serán conservados de acuerdo a lo especificado en las Disposiciones Generales y Especiales, y no deberán ser removidas 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 y así lo autorice la Fiscalización.

Al finalizar 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.

4.7.4.2 Relleno posterior.

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

4.7.5 MEDICIÓN

Los trabajos ejecutados bajo este ítem serán medidos por **metro (m)** de estructura de puentes existentes, que afecten el funcionamiento de la obra, según se encuentre indicado en los planos u Ordenes de la Fiscalización.

4.7.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas serán por unidad y pagadas conforme a los precios unitarios contractuales del **Ítem: Remoción de estructuras de puentes existentes**.

Podrá ser pagado parcialmente, de acuerdo al porcentaje de avance del Ítem según la aprobación de la Fiscalización. 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.

4.9 TRASLADO DE ESTRUCTURAS DE Hº DEL SERVICIO PÚBLICO

4.9.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta sección se refiere a las tareas de remoción, desarme de los elementos y estructuras existentes dentro del área de trabajo y referentes a servicios de interés público, que interfieran con la ejecución de las obras o sea necesario su reemplazo, según se indique en el Proyecto.

Ninguna estructura o sistema que se encuentre en servicio deberá ser removida antes de haberse ejecutado las obras de reemplazo definitivas, que permitan dar continuidad a este servicio. Salvo que se indique otra cosa en el Proyecto, el diseño y construcción de los sistemas nuevos destinados a mantener el servicio, serán de cargo y responsabilidad del Contratista.

Entre las tareas referentes a la presente Especificación Técnicas, se mencionan a continuación las siguientes:

- Traslado de columnas de hormigón.
- Traslado de columnas palma o madera.

En el presente Ítem se incluyen todos los trabajos necesarios para realizar los traslados de los postes que soportan el sistema de tendido eléctrico para el suministro de la energía eléctrica de la A.N.D.E., tanto de media como de baja tensión ubicados dentro de los límites de la Franja de Dominio, ubicados en las veredas de las propiedades de los frentistas y en las zonas afectadas directamente por el Proyecto.

Asimismo, dentro del presente ítem se contemplan las tareas necesarias para realizar el traslado de los postes o columnas de tendido telefónico correspondiente a la COPACO, ubicados dentro de los límites de la Franja de Dominio y que interfieran con el desarrollo de las obras en general.

4.9.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

4.9.3 MATERIALES

4.9.3.1 Traslados de los postes del servicio de la A.N.D.E.

Para el traslado de los postes de la A.N.D.E., 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% del total de los existentes.

El relleno de las excavaciones para soporte de los postes, será elaborado con hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la A.N.D.E. sobre el particular. Todos los materiales necesarios para la ejecución de las tareas deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización con la supervisión de la A.N.D.E. sobre el particular.

4.9.3.2 Traslados de los postes del servicio de la COPACO

Para el traslado de los postes telefónicos se utilizarán nuevamente los mismos, así como también los cables, elementos de sujeción y demás implementos específicos existentes en las instalaciones. 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. Todos los materiales necesarios para la ejecución de las tareas deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización con la supervisión de la COPACO sobre el particular.

4.9.4 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

4.9.4.1 Traslados de los postes del servicio de la A.N.D.E.

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 A.N.D.E.

Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión de los postes, el Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes de la A.N.D.E. sobre el particular.

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 A.N.D.E.

4.9.4.2 Traslados de los postes del servicio de la COPACO

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno se seguirán las indicaciones de los ítems correspondientes de estas especificaciones.

Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión de los postes telefónicos, el Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes de la 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.

4.9.5 MEDICIÓN

La partida se cuantificará por **unidad (un)** de poste y líneas de provisiones de servicio público trasladadas y la medición se efectuará según las unidades requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización y el ente público correspondiente.

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 de los sistemas de trabajo, y la aprobación final de los mismos.

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

4.9.6 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: Traslado de estructuras del servicio público.**

Estos precios serán la 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/o de la 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.

4.10 VEREDAS

4.10.1 DESCRIPCIÓN

Atendiendo que el proyecto se desarrolla en una zona urbana, este ítem consistirá en la construcción de veredas laterales del mismo. Las mismas serán ejecutadas conforme a los reglamentos municipales de cada municipio afectado y las dimensiones serán variables de acuerdo a la situación física particular a lo largo del proyecto.

4.10.2 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.

4.10.3. MATERIALES

El material de las veredas será del tipo "Vereda cerámica Vainilla de 20 x 20".

4.10.4. EJECUCIÓN

4.10.4.1 Limpieza y preparación

Se deberá eliminar de la zona de las veredas todo resto de material orgánico u otro material sobrante. Toda la superficie de la vereda deberá ser compactada y niveladas.

4.10.4.2 Contrapiso

El contrapiso será de hormigón de cascotes con mezcla 1:6 (cemento - arena) y doce (12) partes de cascotes cuyos diámetros oscilarán entre 2 y 5 cm. El contrapiso no podrá tener un espesor inferior a los 10 cm., debiendo mojarse abundantemente los cascotes antes de ser mezclados. En ningún caso se colocarán los cascotes en forma separada de la mezcla. El contrapiso irá asentado sobre el terreno natura, limpio y preparado.

La superficie del contrapiso deberá estar bien nivelada y alisada de tal manera que para la colocación del piso no sea necesario rellenarlos con arena, ni con ningún otro material que no sea la mezcla correspondiente para su colocación. El contrapiso deberá prever la pendiente hacia la calzada. El hormigón de cascotes deberá ser preparado a máquina.

4.10.4.3 Vereda

Serán de color a determinar por la Fiscalización del tipo "Vereda cerámica Vainilla de 20 x 20". El piso terminado deberá presentar una superficie uniforme sin vértices ni aristas sobresalientes. La forma de colocación de las baldosas ser hará de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización. Estas baldosas irán asentadas directamente sobre el contrapiso con mezcla 1:2:5 (cemento-cal-arena). Las juntas se rellenarán con lecheradas de cemento, coloreada con óxido adecuado al color elegido para las mismas logrando una pastina del mismo color que el de la baldosa de forma tal que no se produzcan manchas ni resulte una coloración diferente. Antes del secado de la pastina se procederá a la limpieza de la superficie, removiendo el excedente que pueda quedar en las juntas.

4.10.5. MÉTODO DE MEDICIÓN

Las veredas serán medidas por metro cuadrado (m2), incluyendo el contrapiso y la limpieza y nivelación de las mismas, ejecutadas y aprobadas por la Fiscalización.

4.10.6. FORMA DE PAGO

Las Veredas serán pagadas de acuerdo con el precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Veredas"**, cuyo precio y pago será la compensación completa por la ejecución de dicho ítem, es decir el precio deberá incluir contrapiso, nivelación, limpieza, y todas las demás obras necesarias para dar por cumplido dicho ítem.

5. HORMIGÓN ESTRUCTURAL

5.1 DISPOSICIONES GENERALES

5.1.1 ALCANCE

Esta especificación abarca lo concerniente a provisión de materiales, su preparación y colocación para ejecutar estructuras de hormigón armado y pretensado de acuerdo con los planos y planillas, y con lo descripto en otras secciones de este pliego. Incluye además el hormigón no mostrado o mencionado específicamente, pero necesario para dar cumplimiento a los trabajos del título.

5.1.1.1 Normas y códigos a aplicarse

Todas las estructuras de hormigón se ejecutarán de acuerdo con las buenas reglas del arte y se ajustarán en todo lo posible a las Especificaciones de construcción de la AASHTO (Standars Specifications for Hiway bridges. Sixteenth Editions. 1996).

5.1.1.2 Cálculos y planos

La sola presentación de la cotización supone que el oferente ha revisado la documentación y se ha compenetrado de los alcances de su factibilidad formal y estática.

Una vez adjudicada la obra y antes del comienzo de los trabajos correspondientes, el Contratista deberá verificar y cotejar los planos de replanteos en obra. Si hubieren discrepancias comunicará inmediatamente a la Fiscalización, y los nuevos planos se harán por su cuenta.

5.1.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes 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.
- 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 considerado como elevación de la cima de los cursos de agua.
- El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizará de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de desechos en los cursos de agua.
- A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de agua se limitarán a esas áreas donde habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de agua serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria,

escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causados por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este ítem.

- Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedra deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.
- Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales.
- En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

  a) Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico,

  b) En las proximidades de poblados o asentamientos.

5.2 MATERIALES

5.2.1 Agregados Finos (Arena)

En la preparación de hormigones y morteros se dará preferencia a las arenas naturales de origen silíceo.

5.2.1.1 Características

El agregado fino para el hormigón, en el momento de su utilización, deberá cumplir con los requisitos de la AASHTO M 6.

5.2.2 Agregados Gruesos.

5.2.2.1 Definición.

El agregado grueso estará constituido por roca triturada, granos naturales, enteros o triturados, en ambos casos de naturaleza basáltica, o arenisca cuarcítica, etc. que respondan a las condiciones establecidas en esta especificación.

5.2.2.2 Características

El agregado grueso para el hormigón, en el momento de utilizarse, deberá cumplir con los requisitos de la AASHTO M 80.

5.2.3 Árido Total

5.2.3.1 Definición

Se entiende por árido total o simplemente "árido" (cuando no haya lugar a confusiones) aquel que, de por si o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.2.3.2 Limitación de tamaño

Al menos el 85% en peso del árido total será de dimensión menor que las dos siguientes:

a) Los $^{5}/_{6}$ de la distancia libre horizontal entre armaduras.

b) La cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza que se hormigona.

La totalidad del árido será de dimensión menor que el doble de los límites a) y b) anteriores.

5.2.4 Cemento

5.2.4.1 Tipo de Cemento a utilizar

El cemento que se empleará en todos los casos es el del Tipo Portland Normal Compuesto, que satisfaga las condiciones de calidad establecida en las normas del INTN NP No. 70. Deberán cumplir además con los requisitos de la AASHTO M 85.

El cemento a utilizarse será preferentemente de fabricación nacional, deberá ser fresco y no presentar grumos ni partículas endurecidas. Cualquier partida de cemento que tuviera terrones o sustancias extrañas de naturaleza y cantidad tal que, a juicio de la Fiscalización se consideran perniciosas, será rechazada y retirada del emplazamiento por el Contratista y a su propio cargo.

No se permitirá el empleo de ningún otro tipo de cemento diferente al especificado más arriba sin la autorización escrita de la Fiscalización. El cemento procedente del extranjero y de distintas fábricas se utilizará separadamente. Para su utilización deberá tener el sello de conformidad del INTN.

5.2.5 Agua para amasado

5.2.5.1 Condiciones Generales

El agua utilizada en la mezcla y en el curado del hormigón estará sujeta a aprobación y será razonablemente limpia y libre de aceites, sales, ácidos, álcalis, azúcar, vegetales y otras sustancias dañinas. El agua será analizada de acuerdo con la norma AASHTO T 26 y deberá cumplir los requisitos sugeridos en la misma. El agua cuya potabilidad se conozca, puede utilizarse sin necesidad de ensayos. Cuando la fuente de agua sea relativamente poco profunda, la extracción deberá ser muy cuidadosa para excluir sedimentos, barro, pastos u otras materias extrañas.

El agua de amasado para hormigones con armaduras de acero embebidas no deberá contener una concentración de ion cloruro superior a 1000 ppm o de sulfatos como el SO_4 superiores a 1300 ppm.

5.2.6 Aditivos

5.2.6.1 Aditivos Utilizados

Los aditivos incorporadores de aire deberán cumplir con los requisitos de la AASHTO M154 (ASTM C 260).

Los aditivos químicos deberán cumplir con los requisitos de la ASSHTO M194 (ASTM C 494). A menos que se indique lo contrario, solamente aditivos Tipo A (reductores de agua), tipo B (retardadores), Tipo D (reductores de agua y retardadores), Tipo F (reductores de agua de alto rango), o Tipo G (reductores de agua de alto rango y retardadores) deberán ser utilizados.

Aditivos que contengan ion cloruro (Cl) excediendo el (1%) uno por ciento del peso del aditivo no podrán ser utilizados en hormigón armado.

5.2.7 Aceros

5.2.7.1 Tipos de Acero

En las estructuras de hormigón se emplearán dos tipos de acero para las armaduras:

a) Armaduras activas: constituidas por cabos de acero con vainas.

b) Armaduras pasivas: constituidas por barras de acero de dureza natural, de sección maciza.

5.2.7.2 Armaduras Pretensadas

a) Generalidades

Este apartado corresponde al suministro y colocación de todo el acero para el tesado de vigas y losas en un todo de acuerdo con lo indicado en los Planos de Estructuras del Proyecto. Los cabos de pretensado previstos son de 12,7 mm y de 15,2 mm de diámetro nominal y deberán satisfacer los requerimientos de la ASTM A 416 y ASTM A 421.

Este rubro se medirá por el número de kilogramos de peso del acero colocado, hormigonado y tesado. La medición del acero de cada pieza será hecha junto con la medición del hormigonado respectivo. Las cantidades de kilogramos medidas serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a este rubro. Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro y colocación de acero de pretensado, como así también de todas las operaciones de aplicación del pretensado y el suministro y colocación de todos los elementos complementarios necesarios para formar el tendón de pre-esfuerzo, como ser vainas, anclajes, placas de distribución y/o cualquier disposición especial del sistema de aplicación de fuerzas utilizado.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que estén limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación.

En el caso que los productos no posean certificados reconocidos, cada partida de acero deberá ir acompañada de los resultados de los ensayos correspondientes a las características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo competente, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en el párrafo siguiente.

b) Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante

- Carga unitaria máxima a tracción $f_{máx}$ => 1860 Mpa (18980 Kg/cm^2)
- Límite elástico (f_y => 0.88 $f_{máx}$)
- Alargamiento bajo carga máxima ($\square_{máx}$ >3,5 % sobre una base de longitud igual a 500 mm)
- Módulo de elasticidad (E_s)
- Relajación a 1000 hrs. <= 2 %.

5.2.7.3 Barras Conformadas o Corrugadas de Dureza Natural para Armaduras Pasivas

a) Generalidades

Las armaduras estarán exentas de suciedad, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite, o cualquier sustancia extraña que afecte la buena y total adherencia con el hormigón.

En los documentos de origen figurarán la designación y características según el apartado siguiente así como la garantía del fabricante de que las barras cumplen las exigencias contenidas en este pliego.

El fabricante facilitará además, si se le solicita copia de los resultados de ensayos correspondientes a la partida servida. Los costos que esta solicitud demande corren por cuenta del Contratista.

b) Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante

Para las barras con diámetros de 10 mm ó superiores:

Límite elástico fyk>= 5000 Kg/cm2,
Carga unitaria de rotura fs >= 5600 Kg/cm2
Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros no menor que 12%.
Relación fs/fy en ensayo no menor que 1.05
Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a 180º y de doblado - desdoblado a 90º sobre un mandril de diámetro 4,5□ para el primer caso y de 9□ para el segundo.

Para las barras con diámetros de 6 mm u 8 mm:
Límite elástico fyk>= 4200 Kg/cm2,
Carga unitaria de rotura fs >= 4500 Kg/cm2
Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros no menor que 16%.
Relación fs/fy en ensayo no menor que 1.05
Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a 180º y de doblado - desdoblado a 90º sobre un mandril de diámetro 3□ para el primer caso y de 6□ para el segundo.

5.3. HORMIGÓN

5.3.1 Tipos de Hormigones - Resistencia Característica

Se utilizarán dos tipos de hormigón estructural a más de los indicados para las alcantarillas y otras obras de drenaje, las cuales estarán indicadas en los planos. La resistencia característica a compresión para todas las obras de estructuras será igual (o mayor) a 250 Kg./cm2 para las estructuras de hormigón convencional y de 300 Kg./cm2 para las estructuras postensadas. El concepto de resistencia característica queda definido en las normas citadas al principio.

5.3.1.1 Resistencia del Hormigón a Compresión.

La resistencia del hormigón a compresión se refiere a resultados de ensayo de rotura a compresión realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas y conservadas con arreglo al método de ensayo ASTM C31-49; C39- 49; C192-52T y rotas por compresión según el método de ensayo ASTM C42-57.

5.3.2 Trabajabilidad del Hormigón

La trabajabilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia, que se llevará a cabo por medio del Cono Abrams (Ensayo UNE 7102).

Como norma general no se permitirá la utilización de hormigones de consistencia fluida recomendándose la de hormigones de consistencia plástica, compactados por vibrado. El hormigón debe llenar las formas sin que se produzca la segregación de los materiales sólidos, ni se acumule un exceso de agua libre, o de lechada sobre la superficie del hormigón.

Las distintas consistencias y los valores límites de los asientos correspondientes en el cono de Abrams serán los siguientes:

Consistencia		**Asiento en cm.**
	Seca	0 - 2
Recomendada	Plástica	3 - 5
	Blanda	6 - 9
No permitida	Fluida	10 - 15

La Fiscalización podrá modificar la consistencia recomendada (plástica) de acuerdo a la situación de las piezas a hormigonarse.

Los pastones que tengan una consistencia fluida según el cuadro anterior serán rechazados y su eliminación corre por cuenta del Contratista.

Los pastones de hormigón colocados en la misma sección de la estructura, tendrán consistencia uniforme.

5.3.3 Limitaciones de la cantidad de Cemento

Si bien la dosificación es responsabilidad del Contratista, se respetarán las dos limitaciones siguientes:

a. Cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón 250 Kg.

b. Cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón 400 Kg.

5.3.4 Puesta en Obra del Hormigón

5.3.4.1 Transporte.

En el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc.

El empleo de canaletas, toboganes y tuberías para la conducción del hormigón desde la mezcladora, o camión mezclador, hasta los encofrados serán permitidos solamente con previa autorización de la Fiscalización, siendo la responsabilidad de la calidad del hormigón del Contratista.

Todo el hormigón será colocado antes de que haya comenzado su fraguado inicial, y en todos los casos, dentro de los 30 minutos luego de su mezclado. Este plazo podrá aumentarse con autorización de la Fiscalización.

5.3.4.2 Colocación

En la preparación para la colocación del hormigón, todo aserrín, astillas o cualquier residuo o materia extraña, serán removidos del interior de los encofrados por medio de sopleteado con aire a presión. Los puntales, apoyos y abrazaderas destinados a sostener temporalmente, los encofrados en la posición y alineación correctas, mientras no se coloca el hormigón en sus lugares, serán removidos cuando dicha colocación del hormigón haya alcanzado una elevación tal que su necesidad puede ser dispensada. Estos elementos provisorios serán totalmente retirados de los encofrados y no sumergidos en el hormigón.

La colocación se efectuará de tal forma que se evite la segregación de las porciones finas o gruesas de la mezcla, la que se dispondrá en capas horizontales cuando ello fuere posible. Cuando la colocación del hormigón se realiza por medio de lanzamiento desde alturas mayores a 2 m.; dicho lanzamiento deberá ejecutarse a través de tubos de chapas de metal o de otro material debidamente aprobado.

Hasta donde sea practicable los tubos deberán ser mantenidos completamente llenos de hormigón con la salida sumergida en el hormigón recientemente colocado.

El hormigón deberá ser colocado en forma continua a lo largo de cada sección de la estructura o entre las juntas indicadas.

Todas las acumulaciones de mortero salpicadas sobre las armaduras y sobre las superficies de los encofrados, serán removidos. Las partículas secas de mortero y el polvo resultante de ellas no deberán mezclarse con el hormigón que aún no haya fraguado. Al remover dichas acumulaciones, se tendrá especial cuidado de no dañar o quebrantar la adherencia del hormigón a la armadura.

La aplicación del hormigón en los cajones de pilares y tabiques deberá efectuarse en una operación continua. En las vigas, la aplicación del hormigón se hará, tanto cuanto sea posible, en operaciones continuas debiendo respetarse rigurosamente el plan de hormigonado elaborado por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

5.3.5 Compactación

La compactación del hormigón deberá efectuarse por vibración mecánica. Los vibradores que serán utilizados en esta operación deberán ser de inmersión y su frecuencia de trabajo no debe ser inferior a seis mil ciclos por minuto y de una capacidad tal que pueda afectar visiblemente una mezcla correctamente dosificada y de 2,5 cm de asentamiento, desde una distancia de por lo menos 45 cm del vibrador. Deberá proveerse suficiente cantidad de vibradores para consolidar adecuadamente el hormigón aplicado, dentro de los 15 minutos luego de su colocación.

Debe sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado. Los vibradores no deberán ser apoyados contra encofrados o armaduras, como tampoco ser empleados para fluir o extender el hormigón a

lugares, distintos de su colocación original. No deberán ser mantenidos por tanto tiempo en un mismo lugar que produzca una segregación del hormigón o formación de lechada en la superficie.

El vibrado deberá complementarse con el consolidado manual adicional con el uso de varillas, paletas y azadones.

5.3.6 Curado del Hormigón

Todo hormigón deberá ser sometido a un proceso de curado continuado desde la terminación de su colocación hasta un período no inferior a 7 días. Los métodos a emplear deberán ser capaces de evitar la pérdida de humedad del hormigón durante dicho período. En general el curado del hormigón se practicará manteniendo la superficie húmeda con materiales saturados de agua, por rociado mediante sistemas de cañerías perforadas, con rociadores mecánicos, con mangueras porosas o cualquier otro método aprobado por la Fiscalización. El agua para el curado deberá cumplir los requisitos especificados en el apartado 5.2.5. El equipo usado para el curado con agua será tal que no aumente el contenido del hierro del agua de curado para impedir el manchado de las superficies de hormigón.

5.3.7 Inspección

El Contratista notificará a la Fiscalización, con una anticipación de 48 horas, el lugar y el momento en que se colocará el hormigón. El Contratista no colocará hormigón hasta que la Fiscalización haya aprobado la preparación de la superficie, la colocación de encofrado, armaduras, y todos los elementos que deban quedar empotrados en el hormigón. Se podrá colocar hormigón solamente en presencia de la Fiscalización o de las personas por ella designadas. No se colocará hormigón cuando las condiciones del tiempo sean, en opinión de la Fiscalización, demasiado severas como para no permitir su colocación adecuada y un proceso normal de fragüe.

Si el hormigón hubiera sido colocado sin conocimiento y aprobación previos de la Fiscalización, esta podrá ordenar su demolición y sustitución por cuenta del Contratista.

5.4 ENCOFRADOS Y CIMBRAS

5.4.1 Materiales

a. Los encofrados serán de tabla de madera aserrada de 1" de espesor, o de madera contrachapada de 12 mm de espesor como mínimo (multilámina) tipo fenólico.

b. Las cimbras (puntales, etc.) serán de madera resistente o metálicas. El tipo de madera para cimbras y encofrados, así como los dispositivos metálicos que el Contratista desee utilizar deberán ser aprobados por el Fiscalización.

c. Superficies expuestas (Hormigón visto o a la vista):

Los encofrados para este tipo de acabado deberán ser obligatoriamente de multilámina fenólicos de 12 mm de espesor con una cara terminada con pintura plástica a la que no se adhiere el hormigón.

5.4.2 Resistencia y Rigidez

a. Los encofrados tendrán la resistencia, estabilidad y rigidez necesarias, y su concepción y ejecución se realizará en forma tal que sean capaces de resistir al hundimiento,

deformaciones y desplazamientos perjudiciales y con toda la seguridad requerida, los efectos derivados del peso propio, sobrecargas y esfuerzo de toda naturaleza a que se verán sometidos, tanto durante la ejecución de la obra como posteriormente, hasta el momento de quitar las cimbras y desencofrar.

b. A los efectos de asegurar una completa estabilidad y rigidez, las cimbras y encofrados y demás elementos actuantes, serán convenientemente arriostrados, tanto en dirección longitudinal como transversal.

c. Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

5.4.3 Precauciones

a. Se dispondrán los encofrados de manera tal que puedan quitárselos de las columnas, costados de vigas y losas, antes que los correspondientes a los fondos de vigas y losas.

b. Se darán a los fondos de vigas de más de 5 m de luz, unas contraflechas mínimas de 2 mm/m (dos milímetros por cada metro), para tener en cuenta el efecto de asentamiento del andamiaje). Estas contraflechas deberán sumarse a las requeridas por motivos estructurales.

c. Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar la inspección y la limpieza de los mismos, en el pie de pilares y muros, y también a alturas convenientes, se dejarán aberturas provisionales adecuadas. En igual forma se procederá con el fondo y costados de vigas y en otros lugares de difícil acceso.

d. Al construir el encofrado se tendrá en cuenta que al desencofrar es necesario dejar algunos puntales fijos, lo que inmovilizará las tablas del encofrado que sobre ellos se encuentren. Estos soportes de seguridad se corresponderán verticalmente en los pisos sucesivos.

e. Para vigas de luces inferiores a 6 m será suficiente dejar un soporte en el centro, en cambio para vigas de luces mayores se aumentará el número de ellos. Las losas de luces mayores a 3 m tendrán un soporte en el centro del vano en el sentido de la luz menor, y en el otro sentido equidistarán entre sí no más que la luz menor.

f. Se tomarán las medidas necesarias para evitar alabeos y separación de las juntas causadas por la contracción de la madera. Los encofrados que presenten estas imperfecciones serán removidos por cuenta del Contratista.

g. Cuando sea necesario se repartirá la presión de los puntales por medio de soleras que hagan las veces de bases o capiteles.

5.4.4 Separadores e Insertos

a. Será a cargo del Contratista la correcta colocación dentro del encofrado de todos los insertos, bulones de anclaje y otros elementos que deban quedar embebidos en el hormigón. Estos elementos deberán estar asegurados en su posición de manera que no se desplacen durante el proceso de hormigonado y su correcta ubicación deberá ser aprobada por la Fiscalización.

b. Salvo indicación en contrario los separadores de encofrado serán de hormigón, preferentemente cilíndricos y serán distribuidos con regularidad.

5.4.5 Tratamientos previos al Hormigonado.

a. El encofrado de madera se mojará con abundancia doce horas antes y luego en el momento previo al hormigonado. Es en este momento en que las secciones libres acusarán las dimensiones que exijan los planos. En caso de haber llovido sobre el encofrado se verificarán las medidas y el calce de los puntales.

b. El encofrado, para superficies no vistas, podrá ser tratado con aceites especiales al efecto, de calidad adecuada, que no manchen ni decoloren el hormigón, ni afecten sus características de adherencia. Al realizar el aceitado se evitará escrupulosamente todo contacto del aceite con las armaduras y otros elementos metálicos que deban quedar incluidos en el hormigón. Estos trabajos se realizarán con la aprobación por escrito de Fiscalización.

c. Inmediatamente antes de iniciarse las operaciones de colocación, se procederá a limpiar cuidadosamente las superficies de los encofrados, de las armaduras y de los elementos metálicos que deben quedar incluidos en el hormigón.

5.4.6 Tolerancias

Los encofrados deberán ser construidos con las formas y dimensiones rigurosamente de acuerdo con los planos, de manera tal que el hormigón acabado concuerde con los contornos y dimensiones apropiadas.

Los valores específicos se ajustarán a lo dispuesto en el apartado 5.6.4 de estas especificaciones.

5.5 ARMADO

5.5.1 Tipos de Acero

Se utilizará acero cuyas características son las indicadas en los planos, planillas y en el apartado 5.2.7 de estas especificaciones técnicas.

5.5.2 Corte y Doblado de las Armaduras

a. Las barras se cortarán y se doblarán ajustándose a las formas y dimensiones indicadas en los planos y demás documentos del proyecto.

b. Esta operación se realizará en frío a velocidad moderada, preferentemente por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos técnicos especiales.

c. El doblado de las barras se realizará con radios interiores r que cumplen la condición: r >= 9 □.

d. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

5.5.3 Colocación de Armaduras

5.5.3.1 Generalidades

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Los calces y apoyos provisionales de las armaduras en los encofrados deberán ser de mortero. No se permitirá el empleo de madera para estos casos.

5.5.3.2 Distancia entre Barras de Armaduras Principales

i. La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo lo indicado en **iv**, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

a. Dos (2) centímetros.

b. El diámetro de la mayor.

c. El valor correspondiente al apartado 5.2.3.2.

ii. La distancia vertical libre entre dos barras consecutivas, salvo lo indicado en **iii** será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

a. Dos (2) centímetros.

b. 0,75 veces el diámetro de la mayor.

iii. En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra. Se recomienda que, en tales casos, todas estas parejas de barras vayan bien sujetas por estribos o armaduras transversales análogas.

iv. En soportes y otros elementos verticales se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto. Se recomienda que, en tales casos, todos estos grupos de barras vayan bien ajustadas por estribos o armaduras transversales análogas.

En los casos iii y iv, se procurará distanciar en cuarenta diámetros por lo menos, los codos, anclajes, etc. de las distintas barras de cada grupo.

5.5.3.3 Distancia a los Paramentos

a. Cuando se trate de armaduras principales, la distancia libre entre cualquier punto de la superficie lateral de una barra y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

b. La distancia indicada en el párrafo anterior será además igual o superior a:

(1) Dos centímetros, en paramentos protegidos.

(2) Tres centímetros, en paramentos expuestos a la intemperie o a condensaciones o en paredes de depósitos.

(3) Tres centímetros en las partes curvas de las barras.

c. La máxima distancia libre entre las armaduras exteriores y las paredes del encofrado será de 4 (cuatro) centímetros.

Esta limitación no rige para elementos enterrados.

5.6 DEL CONTROL DE CALIDAD

El fin del control es verificar que la obra terminada tenga las características de calidad especificadas en el proyecto y contenidas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

5.6.1 Control de los Componentes del Hormigón

5.6.1.1 Cemento

Especificaciones: las del Art. 5.2.4.1 de las presentes Especificaciones Técnicas.

Toma de muestras: se realizará según NP No. 47.

Ensayos:

a. Antes de comenzar el hormigonado; o si varían las condiciones de suministro; y cuando, lo indique la Fiscalización.

Se realizarán los ensayos físicos, necesarios y químicos previstos en las NP No. 48; 49; 50; 51; 52; 53; 55; 66 del I.N.T.N.

b. Durante la marcha de la obra: cuando lo indique la Fiscalización; una vez cada tres meses de Obra; y como mínimo tres veces durante la marcha de la obra se comprobará, al menos pérdida al fuego (NP 48), residuo insoluble (NP 48), finura de molido (NP 51), principio y fin de fraguado (NP 50), resistencia a flexotracción y compresión (NP 66) y expansión en autoclave (NP 52) de acuerdo con las normas paraguayas indicadas.

Esta exigencia podrá sustituirse por el certificado de ensayo del I.N.T.N. a juicio de la Fiscalización.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO:

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.

5.6.1.2 Agua de Amasado

Especificaciones: Los del Artículo 5.2.5.1 de estas especificaciones técnicas.

Ensayos:

Antes de iniciar la obra, si no se tienen antecedentes de la misma, si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la Fiscalización; se realizarán los ensayos de la NP No. 69 del I.N.T.N.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO:

El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar al agua como no apta para amasar hormigón.

5.6.1.3 Áridos

Especificaciones: Los del Artículo 5.2.1 y 5.2.2 de estas especificaciones técnicas.

Ensayos:

a. Antes de comenzar la Obra: si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la Fiscalización. Se realizarán los ensayos establecidos en los artículos 5.2.1.1 y 5.2.2.2

b. Durante la Obra: se prestará gran atención al cumplimiento de lo especificado en el artículo 5.2.3.2 referente a la limitación de tamaño del agregado.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO:

El no cumplimiento de lo establecido en los apartados indicados anteriormente en a) de estas especificaciones es condición suficiente para calificar como no apto para fabricar hormigón.

El no cumplimiento de la limitación de tamaño (apartado 5.2.3.2), hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión. Si se hubiera hormigonado algún elemento con áridos en tal circunstancia, deben adoptarse todas las providencias del caso para garantizar que no se han formado oquedades o coqueras de importancia que puedan hacer peligrar la sección correspondiente.

5.6.2 Control de Calidad del Hormigón

El control de calidad del hormigón amasado se extiende a su consistencia y a su resistencia, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido.

5.6.2.1 Control de la Consistencia del Hormigón

Especificaciones: La consistencia recomendada está especificada en el apartado 5.3.2 pudiendo la Contratista adoptar las otras permitidas.

Las tolerancias para éstas son:

Consistencia	**Tolerancia en cm.**
Seca	0
Plástica	± 1
Blanda	± 1

Ensayos: Siempre que se fabriquen probetas y cuando lo ordene la Fiscalización, se determinará el valor de la consistencia, mediante el Cono de Abrams.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO:

El no cumplimiento de las especificaciones implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

5.6.2.2 Control de la Resistencia del Hormigón

Independiente de los ensayos correspondientes al control de los materiales y de los de consistencia del hormigón, los ensayos para el control de la resistencia del hormigón se refieren a rotura de probetas cilíndricas de 15 * 30 cm rotas por compresión a veintiocho días de edad.

Ensayos de control:

Tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la del proyecto.

De acuerdo con el coeficiente de seguridad para el hormigón adoptado en los cálculos se adoptará como nivel de control el nivel normal.

Se extraerán en obra como mínimo 16 probetas por cada 100 m3 o fracción de hormigón colocado o por cada día de hormigonado o por cada cambio de planta o piso. Estas se extraerán de diferentes amasadas y en pares por amasada. (Dos por amasada).

Dos de estos ocho pares se romperán a 7 días y los seis pares restantes a los 28 días de edad. De esta forma se tendrán seis determinaciones de resistencia por cada 100 m3 o fracción de hormigón colocado.

La resistencia característica estimada f_{est} de la parte de obra sometida a control (los 100 m3 colocados) es el valor que resulta de multiplicar el menor de los seis valores de la determinación de resistencia por el coeficiente Kn = 0.95 para hormigones fabricados en central hormigonera.

Para que la parte de la obra sometida a control resulte aceptable es necesario que se verifique: fest >= 250 Kg/cm^2.

En el caso de no verificarse la desigualdad anterior se procederá como se especifica a continuación:

a. El Contratista será sancionado económicamente de acuerdo a la cláusula del pliego de condiciones generales.

b. Si fest > 225 Kg/cm^2 la parte de la obra se aceptará.

c. Si fest < 225 Kg/cm^2 se procederá a realizar a costa del Contratista los ensayos de información o pruebas de carga a juicio de la Fiscalización y en su caso demolerlos o reforzarlos.

Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, la Fiscalización podrá consultar con el proyectista y/o con organismos especializados, la estimación de la disminución de la seguridad, a la vista de lo cual podrá tomar una decisión, incluso sin la realización de los ensayos indicados.

5.6.3 Control de Calidad del Acero

5.6.3.1 Generalidades

De acuerdo con el valor del coeficiente de seguridad adoptado se establece el nivel de control normal.

5.6.3.2 El Control consiste en:

Exigir para cada partida que entre en obra el certificado del fabricante que garantiza sus características mecánicas, según los apartados 5.2.7.2 y 5.2.7.3 de la presente especificación técnica.

5.6.4 Control de Ejecución - Tolerancias

5.6.4.1 Tolerancias de Replanteo y Cimentaciones

(Mientras no contradigan los del pliego general). Para variaciones de alineación en planta, 25 mm en toda la longitud de la obra; y además 15 mm en cada vano.

Para las dimensiones en planta de zapatas de cimentación, 15 mm por defecto y 50 mm por exceso.

Como desplazamiento de su posición teórica se admite, como máximo un 2 % (dos por ciento) de la dimensión en la dirección del desplazamiento, sin rebasar 50 mm.

5.6.4.2 Tolerancias de Armaduras

La tolerancia en colocación de barras en una sección transversal es de 3% (tres por ciento) de la dimensión de la pieza paralela al desplazamiento de la barra, sin rebasar, 25 mm. En dirección longitudinal se admite una variación de ± 50 mm.

La tolerancia en recubrimientos y distancias entre barras vecinas es del 20% (veinte por ciento) del valor nominal.

En caso necesario las barras pueden desplazarse para evitar que interfieran con otras barras o conductos embebidos en el hormigón siempre que no se rebasen las tolerancias indicadas o una magnitud igual al diámetro de la barra.

Todos estos desplazamientos están sujetos a la aprobación de la Fiscalización.

5.6.4.3 Tolerancias en Secciones de Hormigón

Para las dimensiones de la sección transversal de soportes y vigas así como para el espesor de losas y muros (tabiques), se admite una tolerancia de 5,5 mm por defecto y 10 mm por exceso. Si la dimensión es mayor de 500 mm se admite llegar a 1% (uno por ciento) por defecto y 2% (dos por ciento) por exceso.

Para los orificios establecidos se admite para sus dimensiones y situación una tolerancia de ±5 mm.

5.6.4.4 Tolerancia en Desplomes de Soportes

Las desviaciones máximas que se admiten en las aristas y paramentos con respecto a la vertical son las siguientes:

- En soportes, muros y demás elementos ordinarios, 6 mm (seis milímetros) por cada 3 m de altura, con un máximo de 25 mm (veinticinco milímetros) para toda la altura.

- En soporte de esquina y otros elementos que hayan de quedar muy destacados, 6 mm (seis milímetros) por cada 6 m de altura, con un máximo de 12 mm (doce milímetros) para toda la altura.

5.6.4.5 Tolerancia en Cotas

Con respecto a las cotas nominales señaladas en los planos, se admiten las siguientes tolerancias:

- En el intradós de placas, forjados, vigas, etc., midiendo antes los puntales, 6 mm (seis milímetros) por cada vano o por cada 6 m de longitud y 20 mm (veinte milímetros) como máximo en la longitud total.

- En dinteles exteriores, umbrales y otros elementos destacados, 6 mm por cada vano o por cada 6 m de longitud, sin sobrepasar 12 mm (doce milímetros) de longitud total.

5.6.4.6 Tolerancias en el acabado de superficies

La máxima irregularidad, medida sobre regla de 2 m (dos metros) en cualquier dirección, no exceda de 5 mm en superficies vistas ni de 20 mm en superficies ocultas.

5.7 DESENCOFRADO

No se retirarán los encofrados ni moldes sin el expreso consentimiento de la Fiscalización. Todos los desencofrados se ejecutarán en forma tal que no se produzca daño al hormigón y que le permita tomar uniforme y gradualmente, las tensiones debidas a su propio peso.

Se esperará para empezar el desarme de los moldes a que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad sin deformaciones excesivas los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento.

Los plazos mínimos, salvo indicación en contrario de la Fiscalización, serán los siguientes:

- Costado de viguetas, vigas y columnas ---------- 4 días

- Remoción de puntales de vigas y viguetas ---------- 28 días

- Fondo de losas ---------- 28 días

5.7.1 Procedimientos

a. Antes de quitar los puntales que sostienen los moldes de las vigas se descubrirán los moldes de las columnas y vigas, en que aquellas se apoyan, para examinar el verdadero estado de justeza de estas piezas.

b. Los moldes y los puntales serán quitados con toda precaución, sin darles golpes ni someterlos a esfuerzos que puedan ocasionar perjuicios al hormigón.

c. Los soportes de seguridad que debieran quedar, según lo establecido, permanecerán posteriormente, por lo menos 20 días en las vigas, viguetas y losas.

d. Si al desencofrar se verifica que alguna parte de la estructura ha sufrido los efectos de una helada, ésta será demolida en su totalidad.

5.8 CENTRALES HORMIGONERAS

Los hormigones a utilizar se fabricarán exclusivamente en centrales hormigoneras instaladas convenientemente para el presente trabajo y correrán por cuenta del contratista los gastos que demanden los ensayos y certificaciones requeridos por la Fiscalización para constatar que los materiales utilizados por estas centrales se ajustan a los requerimientos del presente pliego de especificaciones técnicas.

Los controles establecidos en el apartado 5.6 se aplicarán en su totalidad a estos hormigones.

5.9 PILOTES PERFORADOS

5.9.1 Introducción

Los pilotes perforados (*Drilled Shaft)*, deberán ser realizados cumpliendo los requisitos establecidos en los siguientes párrafos.

Los pilotes deberán estar empotrados dentro de la arenisca, en una longitud acorde con la capacidad de carga que se quiere obtener para el pilote.

Se deberá tener un estudio muy detallado de la roca, para poder evaluar las características geomecánicas de la misma. La mínima información que se deberá obtener será la siguiente:

a) SPT en suelo

b) Posición del nivel freático

c) Índice de calidad de la roca (RQD)

d) Ensayos de compresión simple (q_u)

Estos parámetros permitirán caracterizar al macizo rocoso y determinar las características de los pilotes perforados.

5.9.2 Metodología

La metodología constructiva abarca los siguientes aspectos:

a) Perforación mediante el uso de lodo bentonítico

b) Limpieza de la perforación

c) Confección de armaduras

d) Hormigonado con tubo Tremie

5.9.3 Perforación

Deberán utilizarse equipos de gran porte que permitan que el pilote mantenga su alineación.

El torque de la máquina deberá ser mayor a 1.000 mKg.

El diámetro de la perforación no podrá ser inferior a 0,50 m.

Si la perforación se realiza mediante el uso de lodo bentonítico, éste tendrá una concentración ponderal variable entre el 5% y el 10% de bentonita en agua. La bentonita será de calidad GEL - S o similar. Se deberá tener un laboratorio de campo que permita medir con precisión, el contenido de arena, la densidad, la viscosidad y el PH del lodo en todo momento.

Los parámetros del lodo deberán estar comprendidos entre los siguientes valores:

Parámetros	Valores	Equipo para ensayo
Densidad aparente	1,025 a 1,05 gr/ m^3	densímetro
Viscosidad	entre 32 y 45 sg	Cono de Marsh
PH	entre 7.0 y 9.5	Papel de PH
Cake	1.0 a 2.0 mm	Filtroprensa
Contenido de arena	hasta 3 % en volumen	Baroid sand content o similar

El peso específico mínimo deberá ser fijado por la Fiscalización a propuesta del Contratista, atendiendo a las características del terreno atravesado.

5.9.4 Limpieza de la Perforación

Una vez finalizada la perforación y antes del descenso de la armadura, se deberá proceder a la limpieza de toda la perforación. Esto tendrá como objetivo asegurar un buen contacto

entre el hormigón y el suelo en la punta del pilote y proceder al cambio de toda la bentonita por bentonita limpia.

El método a ser utilizado será de "Air Lift" o bomba de vacío.

5.9.5 Confección y descenso de las armaduras

La elaboración de las armaduras será realizada al pie de obra respetando los diseños de los diferentes tipos de pilotes, en lo que se refiere a la cantidad de varillas necesarias para cada diámetro de pilote.

5.9.6 Hormigonado

El hormigonado deberá realizarse dentro de las seis (6) horas siguientes a la terminación de la perforación, utilizando el método del tubo Tremie.

El tubo Tremie deberá constar de un embudo que tenga una capacidad no menor a 0,3 m^3. El diámetro de los tubos no podrá ser inferior a 0,15 m.

El hormigonado deberá ser continuo y se deberá colocar un tapón que irá por delante del hormigonado de manera a evitar el lavado del mismo. El tubo Tremie deberá estar siempre sumergido dentro del hormigón entre 1,5 y 2,5 m. Si el tubo Tremie quedara por encima del hormigón el pilote se cortará, por lo tanto será necesario que la persona que realiza el sondeo de la posición del hormigón tenga la suficiente experiencia para realizarlo. La sonda a ser utilizada debe cumplir con las especificaciones para este tipo de trabajo.

El hormigonado de un pilote se hará sin interrupción; de modo que, entre la introducción de dos masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliese, la Fiscalización decidirá si el pilote puede terminarse y considerarse válido o no.

El hormigón a ser utilizado tendrá un asentamiento, medido en el Cono de Abrams, entre 18 y 21 cm con el objeto de obtener un proceso de llenado correcto y conseguir una buena adherencia entre el hormigón y las paredes de la perforación.

El pilote deberá ser hormigonado 0,40 m por encima de la base de los cabezales para luego ser desmochado, ya que en la parte superior el hormigón está mezclado con la bentonita.

5.9.7 Tolerancias en la posición de los pilotes

Los pilotes deberán quedar colocados en una posición que no difiera en más de quince centímetros (15 cm) de la señalada en los planos, y con una inclinación tal que la desviación del extremo respecto a la prevista, no sea mayor del tres por ciento (3%) de la longitud del pilote.

5.10 MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de hormigón a pagar, para las estructuras de puentes y pasos a desnivel, será el número de **metros cúbicos (m^3)** en sus distintas clases y tipos que menciona esta sección, excepto muro de hormigón sistema de tierra armada, separadores tipo New Jersey y pilotes, colocada en la obra y aceptada por la Fiscalización.

Para el cálculo de metros cúbicos de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.

No será medido para pago juntas de dilatación, el andamiaje, las cimbras y los encofrados

que se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural.

No se harán deducciones en el Volumen por el acero estructural, agujeros de drenajes, cañerías y conductos con diámetros menores de 30 cm, ni cabeza de pilote embutida en el hormigón.

El Hormigón Estructural empleado en otros ítems de obra, tales como las alcantarillas y otras obras de drenaje, no será objeto de medición, siendo medido y pagado en los ítems en los que es utilizado.

El **muro de hormigón sistema de tierra armada** será medido por **metro cuadrado (m2)** colocado en la obra y aceptado por la Fiscalización. Para el cálculo de metros cuadrados de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización. El relleno seleccionado que deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el proyecto no será medido para pago y se considerará incluido dentro del precio del muro de hormigón sistema de tierra armada.

La unidad de medida para el pago de **separadores Tipo New Jersey** será el **metro lineal (m)** de separadores tipo New Jersey fabricado y colocado de acuerdo a lo indicado en los planos, terminados y aceptados por la Fiscalización.

La unidad de medida para el pago de **pilotes perforados** será el **metro lineal (m)** de Pilote totalmente fabricado y colocado de acuerdo con las dimensiones del diseño, terminados y aceptados por la Fiscalización. La longitud del pilote a considerar corresponde a la longitud de pilote hormigonado.

5.11 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los **Ítems de Pagos**:

- **Pilotes perforados Ø1,00 m**
- **Pilotes diámetro 0,80 m**
- **Cabezales de pilotes**
- **Estribos con zapatas**
- **Estribos**
- **Pilas**
- **Losa de Aproximación**
- **Hormigón de limpieza y regularización**
- **Tablero de hormigón pretensado**
- **Losa Tablero**
- **Acero pretensado**
- **Viga de fundación**
- **Vigas longitudinales**
- **Vigas transversales Principales**

- **Vigas transversales secundarias**
- **Ménsula**
- **Losa de H° A°**

Estos precios y pagos constituirán la compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, encofrados, andamios, cimbras, varillas de acero para refuerzo, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamientos, transporte, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta Sección, a excepción de las varillas para hormigón pretensado que se pagarán por separado de acuerdo a lo expresado en el numeral 5.2.7.2.

Para los pilotes, este precio y pago constituirá la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, comprendiendo la excavación, el hormigón y las varillas de acero colocadas, ensayos efectuados, así como todo el equipo, mano de obra, herramientas, servicios, supervisión y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por completado el Ítem.

5.13 BARANDAS EN PUENTES Y PASOS A DESNIVEL

5.13.1 GENERALIDADES

5.13.1.1 Descripción:

Este trabajo consiste en la fabricación, provisión y montaje de las Barandas en las estructuras. Los tipos de barandas incluidas en este trabajo consisten en pretil de hormigón prefabricado con baranda, pasamanos, barandas para peatones, barandas para el tráfico automotor y barandas para otros propósitos. Las barandas construidas en cada ubicación deben corresponder al tipo y a los detalles mostrados en los planos para esa ubicación. Los trabajos incluyen la provisión y la colocación del mortero de hormigón, bulones de anclaje, pernos o espigas de conexión y cualquier otro dispositivo utilizado para anclar las barandas a la estructura.

5.13.2 BARANDAS METÁLICAS

5.13.2.1 Materiales y Fabricación

Los materiales a ser utilizados en la fabricación de las Barandas Metálicas son:

- Chapas y perfiles plegados y laminados de acero estructural calidad ASTM A 36 y ASTM A 570 (acero común al carbono). Tensión de fluencia mínima considerada Fy= 250 MPa y la resistencia a la rotura de Fu=400 MPa.
- Bulones para uniones: ASTM A 325, o su equivalente en calidad 8.8 de la norma ISO 898/1, tensión de rotura Fu=800 MPa.
- Varillas de acero, calidad APE 360 DN, con tensión de fluencia Fy=360 MPa y resistencia a la rotura de Fu=490 MPa.
- Para uniones soldadas se utilizarán electrodos recubiertos calidad E60XX y E70XX, de la norma ASW A5.1

La fabricación de las Barandas metálicas deberá ajustarse en un todo a los requerimientos prescriptos en la Sección 11: Estructuras de Acero de la "División II CONSTRUCTION de la STANDARD SPECIFICATIONS FOR HIGHWAY BRIDGES – SIXTEENTH EDITION – 1996 de la AASHTO".

5.13.2.2 Montaje

A menos que la Fiscalización lo permita, las Barandas no se colocarán antes de completarse el descimbrado de las estructuras sobre las que las Barandas asientan, permitiendo al vano auto-sustentarse.

Las Barandas Metálicas deben ser cuidadosamente ajustadas antes de su fijación en el sitio que les corresponda para asegurar la apropiada concordancia en las juntas extremas, la correcta alineación y las contra-flechas a todo lo largo de su desarrollo. Los orificios para las conexiones en la obra deberán ser taladradas con las barandas en su lugar en la estructura con la pendiente y alineación apropiada.

5.13.2.3 Alineación y pendiente

La alineación y la pendiente de las barandas deberán ser exactamente iguales a las indicadas en los planos y pueden incluir la tolerancia permitida para contra-flechas en cada vano, pero no deben seguir ninguna irregularidad de la estructura sobre las que apoyan. A menos que en otra sección se especifique o se muestre en los planos, las barandas de los puentes, sean sobre-elevadas o no, deberán ser verticales.

5.13.2.4 Terminación

A menos que en otra parte se especifique lo contrario, todo el material de acero componente de las barandas, así como los bulones, los tornillos, las tuercas deberán ser galvanizados. La galvanización de los componentes de las barandas metálicas deberá ajustarse a los requisitos de la AASHTO M111 (ASTM A 123) y la galvanización de los bulones, tornillos y tuercas se ajustarán a los requisitos de la AASHTO M232 (ASTM a 153). Pequeñas abrasiones de las superficies galvanizadas deberán ser reparadas con una pintura rica en zinc. Antes de su colocación, todas las asperezas deben ser removidas y la baranda debe ser limpiada de toda decoloración de materiales extraños.

5.13.3 MEDICIÓN

Las barandas metálicas en los puentes y pasos a desnivel serán medidas por los **metros (m)** existentes entre el extremo exterior de la baranda o desde la cara externa del poste final, el que resultare mayor. Las mediciones se realizarán siguiendo las pendientes y no se realizarán deducciones por ningún motivo.

5.13.4 FORMA DE PAGO

Las barandas metálicas se pagarán por los precios contractuales por metro lineal para el **Ítem: Barandas metálicas,** que se listan en la oferta. Tales pagos incluirán la completa compensación por el suministro de la mano de obra, los materiales, equipos, acabados e imprevistos y por la realización de todos los trabajos relacionados con la construcción de las barandas en su sitio definitivo, incluyendo el suministro y la colocación de los aceros de refuerzo, los pasadores metálicos, insertos o tornillos los cuales son también posicionados o taladrados o adheridos a la estructura para la sujeción de las barandas.

5.13.3 PRETIL DE HORMIGÓN PREFABRICADO

5.13.3.1 Descripción

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de barandas prefabricadas de hormigón armado para defensa, fijadas en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

5.13.3.2 Materiales

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en el apartado "**Hormigón Estructural".**

5.13.3.3 Fabricación y Colocación

Para la fabricación de los pretiles (barandas) de hormigón prefabricado se observará todo lo establecido en estas especificaciones para hormigón estructural y acero para refuerzo.

Las barandas deberán ser fijadas en su posición final por medios adecuados. La terminación o acabado deberá ser bastante prolijo.

5.13.3.4 MEDICION

Se medirá en **metros lineales (m)** de longitud útil de vereda colocada y aprobada por la Fiscalización.

5.13.3.5 FORMA DE PAGO

Se pagará por metro lineal de longitud útil, al precio unitario de contrato estipulado para los distintos **Items: Barandas (Tipo Pretil)** de la Oferta, que comprende la mano de obra, provisión y colocación de todos los materiales, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo a lo especificado, inclusive la fabricación, transporte y montaje de pretiles en obra. Este ítem de pago incluye también la baranda metálica colocada sobre el hormigón prefabricado según lo detallado en los planos.

5.14 VEREDAS PREFABRICADAS

5.14.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de veredas prefabricadas de hormigón armado para defensa, fijadas en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

5.14.2 MATERIALES

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en el apartado "**Hormigón Estructural".**

5.14.3 FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN

Para la fabricación de las veredas prefabricadas se observará todo lo establecido en estas especificaciones para hormigón estructural y acero para refuerzo.

Las veredas deberán ser fijadas en su posición final por medios adecuados antes del vertido del hormigón de segunda etapa para evitar des-alineamientos y garantizar un buen empotramiento en el tablero. La terminación o acabado deberá ser bastante prolija.

5.14.4 CONSERVACIÓN

El Contratista queda obligado a mantener la obra ejecutada en perfectas condiciones de conservación hasta la recepción final de la misma.

5.14.5 MEDICIÓN

Se medirá en **metros lineales (m)** de longitud útil de vereda colocada y aprobada por la Fiscalización.

5.14.6 FORMA DE PAGO

Se pagará por metro lineal de longitud útil, al precio unitario de contrato estipulado para los distintos **Items: Veredas Prefabricadas** de la Oferta, que comprende la mano de obra, provisión y colocación de todos los materiales, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo a lo especificado, inclusive la fabricación, transporte y montaje de veredas en obra.

5.15 APARATOS DE APOYO (NEOPRENE)

5.15.1 DESCRIPCIÓN

El trabajo especificado en este ítem consistirá en la provisión e instalación de apoyos elastoméricos armados, y todos los otros materiales y equipos necesarios para completar el trabajo de acuerdo a los planos.

5.15.2 MATERIALES

5.15.2.1 Elastómero

Las propiedades del elastómero se regirán por lo indicado en los planos.

5.15.2.2 Adhesión

Los apoyos con aceros laminados deberán tener una resistencia mínima (“descortezamiento, <peel>”) de 7 kN/m. Los ensayos de resistencia al descortezamiento deberán ser realizados según el Método B de la ASTM D 429.

5.15.2.3 Fabricación

La fabricación de los apoyos con aceros laminados deberá satisfacer los requerimientos del Artículo respectivo de las Especificaciones Estándares. Las Tolerancias de Fabricación responderán al ítem indicado de las mismas Especificaciones.

5.15.3 INSTALACIÓN

La instalación de los Apoyos de Neopreno se hará conforme a los Artículos respectivos de las Especificaciones Estándares.

5.15.4 MEDICIÓN

Los Apoyos de Neopreno se medirán por **unidad (un)** conforme se indique en los planos.

5.15.5 FORMA DE PAGO

Los apoyos de Neopreno se pagarán al precio unitario contractual correspondiente a los distintos **ítems: Aparatos de Apoyo (Neoprene)** y **Neoprenos antideslizantes** de la Oferta. Dicho precio y pago serán en compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, herramientas, equipos y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

7. MOVILIZACIÓN

7.1 MOVILIZACIÓN

7.1.1 DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a las consideraciones y criterios que se deberán tener en cuenta para la ejecución, operación y abandono de las instalaciones de trabajo y Campamentos, los que estarán respaldados por el Plan de Manejo de las instalaciones establecidas en las ETAGs.

En particular, las instalaciones comprendidas en esta Sección se refieren a la construcción o provisión, acondicionamiento y desarme de campamentos, depósitos, oficinas, laboratorios y demás instalaciones necesarias para el normal desarrollo de las tareas. Abarca igualmente todas las instalaciones, empalmes, uniones y conexiones de electricidad, agua potable y alcantarillado sanitario; así como también el suministro, durante todo el plazo del contrato, de la energía eléctrica, agua potable y combustibles que sean necesarios. Se debe considerar también, los permisos, derechos y gravámenes de todo tipo, que afecten la construcción de todas las instalaciones.

Previo al inicio de cualquier actividad referente a este Ítem, el Contratista deberá contar con el Plan de Manejo para la instalación de Campamentos, según lo establecido en las ETAGs sobre el particular, debidamente aprobado por la Fiscalización y las entidades públicas y privadas que correspondan, incluyendo todos los permisos legales cancelados y presentados por escrito.

La ubicación de las áreas destinadas a las instalaciones de faenas, tales como: campamentos, talleres, plantas de producción, oficinas, laboratorios u otros, deberá ser estudiada cuidadosamente por el Contratista con el objeto de alejarse de aquellos sectores más sensibles ambientalmente, siguiendo los criterios de localización indicados en las ETAGs.

En un plazo no mayor de 15 días de iniciado el contrato, el Contratista deberá presentar a la Fiscalización, una descripción detallada de todas las instalaciones, en la que se especificará claramente la ubicación, tamaño, forma y calidad.

Dentro de los 30 días siguientes a la fecha de aprobación de la proposición del Contratista por parte de la Fiscalización, todas las dependencias exigidas en esta Especificación deberán estar en condiciones de prestar los servicios para los cuales fueron concebidas. En todo caso, el Pliego de Bases y Condiciones del Contrato podrá fijar un plazo diferente.

El Ítem considerará el establecimiento total del Contratista en la zona de la Obra, el traslado del equipo y maquinarias totales y la instalación completa del Campamento y obrador, viviendas del personal, oficina técnica y administrativa, talleres, depósitos,

laboratorios, etc., así como las labores al final de la Obra, necesarias para el levantamiento de las instalaciones y traslado de retorno de todo.

7.1.2 CAMPAMENTOS Y DEPÓSITOS DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá construir y/o proporcionar al personal que trabaja en las obras, campamentos que los protejan satisfactoriamente de las lluvias, el viento y la humedad, y que cumplan con las exigencias mínimas de salubridad, comodidad e higiene establecidas en las ETAGs.

Las instalaciones deberán tener un tamaño compatible con la cantidad de personas que trabajarán en la Obra y contarán a lo menos con: servicios higiénicos, piezas con sus respectivos casilleros, guardarropas y comedores adecuados.

Los depósitos deberán ofrecer condiciones que garanticen el cumplimiento de las exigencias de las presentes especificaciones, con respecto al almacenamiento de materiales y equipos.

7.1.3 TRANSPORTE

El Contratista deberá proporcionar movilización para transportar personal e instrumentos de topografía y de laboratorio, las probetas y los testigos de hormigón, las muestras de suelo y los áridos y todos los implementos que se requieran trasladar para un efectivo control de las obras.

7.1.4 LABORATORIOS DE CONTROL

El Contratista deberá disponer y operar, por su cuenta, un Laboratorio de faenas de autocontrol de las obras que esté ejecutando, así como también proveerá las instalaciones adicionales que se consulten en el Proyecto para este efecto. El Laboratorio deberá estar provisto de los equipos y elementos que fueren necesarios para efectuar los ensayos que se citan en las presentes Especificaciones Técnicas. Los elementos y equipos se aportarán según las necesidades de la Obra y cuando lo disponga la Fiscalización, reponiendo los que se encuentren en mal estado.

Los elementos mínimos con que deberá contar el Laboratorio son entre otros:

1. Balanza de 300g de capacidad y 0,01g de sensibilidad.
2. Balanza de 2.500 g de capacidad y 0,1g de sensibilidad.
3. Balanza de 20kg de capacidad y 1,0g de sensibilidad.
4. Equipo completo para la determinación de LL y LP.
5. Equipo completo para el ensayo de Proctor.
6. Juego completo de mallas para granulometría (desde 2 1/2” hasta Nº 200).
7. Cono para determinación de densidades in situ.
8. Balanza de campo, de 15kg de capacidad y 2,0g de sensibilidad.
9. Extractor de asfalto.
10. Recipiente de acero inoxidable de 125 cc de capacidad.
11. Moldes cilíndricos para muestras de hormigón fresco.
12. Cono de Abrams.
13. Horno de secado de muestras.
14. Equipo completo de densidad y absorción de agregados pétreos.
15. Prensa para ensayos de compresión de probetas de hormigón.

16. Prensa para CBR.
17. Bandejas metálicas para agregados pétreos de 50x50cm.
18. Bandejas metálicas para asfalto de 30x30cm.
19. Extractor de testigos.

7.1.5 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

7.1.6 MATERIALES

Los materiales a utilizar serán los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista, siempre y cuando éstos estén de acuerdo al Plan de Manejo para la instalación del Campamento.

7.1.7 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Será responsabilidad del Contratista indicar a la Fiscalización el Plan de Manejo correspondiente, proponiendo las medidas a aplicar para la instalación de las dependencias.

El área de construcción deberá conservarse en forma ordenada durante todo el transcurso de los trabajos. Para ello, deberá asegurase la eliminación adecuada de desperdicios y basuras, a la vez de disponer de baños, letrinas, fosas sépticas, pozos ciegos y otros elementos pertinentes.

La aplicación de consideraciones y criterios ambientales en las instalaciones incluirá todas las actividades y permisos necesarios para la buena ejecución de esta partida a plena satisfacción de la Fiscalización.

Tanto el personal calificado para la ejecución del presente Ítem, como el procedimiento de trabajo y las especies a utilizar, deberán contar con la aprobación de la Fiscalización.

El abandono del predio comenzará una vez que se cuente con el Visto Bueno de la Fiscalización.

7.1.8 MEDICIÓN

Se cuantificará como un **global (gl)** correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización.

Cuando la instalación de las labores se haya finalizado a satisfacción de estas Especificaciones Técnicas de acuerdo al Plan de Manejo establecido, y de la Fiscalización, y después de que las máquinas y equipos considerados como “mínimo inicial“en las Instrucciones a los Proponentes, sean trasladados a la Obra y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización, se procederá al pago del Ítem. Asimismo 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 el comienzo de la misma.

De todas las tareas mencionadas en esta Sección, incluyendo mantenimiento de caminos, construcción y mantenimiento de obras transitorias, prestación de servicios y desmantelamientos de construcciones y reacondicionamiento posterior de los terrenos

ocupados, el Contratista deberá presentar con su propuesta el análisis de precios de todas las obras y servicios a su cargo y mencionadas en el presente numeral.

La medición será realizada de manera proporcional al avance conseguido por el Contratista durante la movilización, instalación del Campamento y traslado del equipo y máquinas considerados como "mínimo inicial", en función al programa de trabajo presentado por el mismo, siempre y cuando sean cumplidos las obras y servicios presupuestados por el mismo en su Oferta.

7.1.9 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: Movilización**, el cual no podrá exceder al 3% del presupuesto de la obra.

El precio deberá contemplar la totalidad de gastos necesarios para la instalación y levantamiento de toda la infraestructura necesaria a entera satisfacción de estas Especificaciones Técnicas y de la Fiscalización.

El Ítem "Movilización de Obra" incluirá la compensación total por mano de obra, herramientas, equipos, materiales, transporte y los imprevistos necesarios para efectuar la movilización del equipo y personal del Contratista; construir sus campamentos y todos los trabajos e instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con el Contrato.

El pago se fraccionará de la siguiente manera:

a) 50%: Se abonará cuando el Contratista disponga en la Obra en perfectas condiciones de funcionamiento de todo el equipo que formando parte del listado del equipo mínimo corresponda a la ejecución del movimiento de suelo y obras de arte menores, incluyendo su taller mecánico y de reparación y los campamentos de la empresa completos.

b) 50% restante: Se abonará cuando el Contratista disponga en Obra, de todo el equipo que completen el listado de equipo mínimo, todos ellos en perfectas condiciones de funcionamiento.

FRESADO DE CAPA ASFÁLTICA

DESCRIPCIÓN

El objeto de este trabajo es la eliminación del paquete estructural en los espesores que se requieran mediante el uso de equipos adecuados, tales como fresadoras. El trabajo se efectuará de acuerdo con estas especificaciones, así como las instrucciones que imparta la Fiscalización y en los sectores donde indiquen los planos. Este trabajo está indicado para la zona de la Avenida General Bernardino Caballero.

Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de las actividades vinculadas los ítems que comprenden esta sección, deberá tenerse en cuenta todo lo indicado en las ETAG y lo instruido por la Fiscalización.

CONSTRUCCIÓN

Ejecución del fresado

El fresado del pavimento deberá ejecutarse a temperatura ambiente.
La acción del fresado no deberá implicar el impacto de martillos, uso de solventes, la aplicación de altas temperaturas o ablandadores que pudieran afectar los agregados, ni las propiedades del asfalto existente en las zonas aledañas.
El material extraído, deberá ser transportado y acopiado en los lugares que indique la fiscalización. También podrá utilizarse el material extraído como agregado pétreo para la construcción de la plataforma o las banquinas, siempre que se cumplimente la especificación correspondiente. El material
extraído que no se utilice quedará a disposición del MOPC.
A fin de evitar la acumulación de agua sobre la calzada fresada, el contratista deberá realizar sangrías o canalizaciones, si la superficie de la calzada fresada queda por debajo del nivel de la superficie de escurrimiento normal imperante.
Cuando el pavimento de concreto asfáltico esté ubicado próximo a cordones, viaductos, obras de arte y edificaciones y no pueda ser extraído con el equipo del fresado, el mismo deberá ser removido utilizando otros métodos, debiendo resultar una superficie adecuada.
La operación de fresado podrá ser ejecutada en varias etapas.

Seguridad para estructuras y usuarios

En los casos en los que al final de una jornada de labor no se haya completado el fresado de la sección del pavimento en todo su ancho, quedando en el sentido longitudinal bordes verticales de altura superior a los 3 cm, los mismos deberán ser suavizados hasta que no signifiquen peligro para el tránsito. En forma similar se suavizarán los bordes transversales que queden al final de la jornada.
Cualquiera fuera el método utilizado por el contratista para ejecutar este trabajo, el mismo no deberá producir daños y/o perturbaciones a objetos, estructuras y plantas que se encuentren próximas a la zona de operación de equipos.
Tampoco deberán afectar las estructuras del pavimento adyacente que queden en servicio ni las obras de arte aledañas.
Deberán señalizarse las áreas en operación y las secciones que queden afectadas por la realización parcial o total de este trabajo.
La transitabilidad de dichas áreas deberá mantenerse en por lo menos una mano y en sentido alternado.
La fiscalización queda facultada para exigir la modificación y / o incremento de las señales y / o medidas de seguridad adoptadas.

EQUIPOS

El contratista deberá contar por lo menos con un equipo de fresado en frío, cuya potencia y capacidad productiva asegure el cumplimiento del plan de trabajo.

MEDICIÓN

Los trabajos se medirán en metros cúbicos de pavimento efectivamente fresado.

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descripto en el apartado anterior serán pagadas al precio unitario de contrato para el Ítem "Fresado de pavimentos". Este precio será compensación total por el fresado del pavimento, por la carga, transporte, descarga y acopio del material resultante hasta los sitios establecidos en la documentación o indicados por la fiscalización y por todo otro trabajo o gasto necesario para la correcta realización de la tarea especificada.

MOJONES DE KILOMETRAJE

Descripción

Esta Sección se refiere al suministro, transporte y colocación de Mojones de Kilometraje prefabricados de hormigón armado, incluyendo sus partes accesorias cuando corresponda, en los lugares detallados en los planos y en un todo de acuerdo a los planos, Especificaciones Técnicas y órdenes impartidas por la Fiscalización.
Los Mojones de Kilometraje consistirán en postes huecos prefabricados de sección rectangular construidos de hormigón armado, en las cuales serán instaladas las placas indicadoras del kilometraje correspondiente, elaboradas también de hormigón.

Preservación del Medio Ambiente

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

Materiales

Los mojones de kilometraje son elementos prefabricados de hormigón armado, que deberán ser fabricados de acuerdo las dimensiones, formas y detalles estipuladas en el Proyecto u ordenado por la fiscalización.
El hormigón se adecuará a lo establecido en la Sección “Hormigón Estructural”.
El acero empleado será del tipo AP-420-DN.

Equipo

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

Procedimientos Constructivos

Fabricación

Los Mojones de Kilometraje consistirán en elementos prefabricados de hormigón con las dimensiones y formas estipuladas en el Proyecto. Los moldes a ser utilizados para la fabricación deberán ser metálicos, sólidos, indeformables y diseñados de manera a que la pieza, una vez acabada, concuerde con los contornos y dimensiones indicados.

Instalación

Los Mojones de Kilometraje deberán instalarse en las ubicaciones que se indiquen en el

Proyecto de acuerdo al kilometraje definitivo de la Ruta, mediante procedimientos que aseguren una perfecta colocación en conformidad con los requisitos y tolerancias especificados.
Los módulos deberán instalarse de manera solidaria, transversalmente en sitios visibles desde el pavimento y fuertemente empotrados al suelo en el borde externo de la banquina. Se asentarán con las caras de acuerdo a lo indicado en los planos, en pozos previamente excavados. Deberá realizarse una limpieza y desmalezamiento en el entorno del punto de instalación de manera a garantizar la visibilidad desde el pavimento.
Una vez instalados los postes prefabricados, se procederá al relleno lateral con el mismo suelo removido, efectuándose una compactación enérgica con pisones manuales especialmente elaborados para este efecto, garantizándose en todo momento la verticalidad de la pieza.
Los procedimientos que se utilicen para instalar los Mojones de Kilometraje deberán permitir ajustarse a las tolerancias indicadas en los planos del Proyecto.

Exigencias y Controles de Calidad

Se realizará la verificación de la calidad de los materiales y la correcta ejecución de los trabajos, en correspondencia con lo indicado en los planos, en estas especificaciones u ordenado por la Fiscalización.

Conservación

Estará a cargo del Contratista el cuidado y mantenimiento de los Mojones de Kilometraje instalados y aceptados hasta la recepción definitiva de la Obra.

Método de Medición

Se cuantificará por **unidad (un)** de Mojón de Kilometraje instalado y aceptado por la Fiscalización.

Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem ***"Mojón de Kilometraje".***
Esta partida incluye el suministro, transporte y colocación de los mojones prefabricados de hormigón armado, inclusive la excavación y posterior relleno, y todo lo necesario para dejarlos colocados en su posición final según lo especificado, autocontrol de calidad y demás requisitos indicados en el Proyecto. Cualquier daño que sufran los postes por mal manejo, transporte u otra causa será responsabilidad exclusiva del Contratista.

PASO DE FAUNA

DESCRIPCIÓN

Esta Sección se refiere a la construcción de un Paso de Fauna, de forma a crear vías de movimiento para los animales; de esta manera se protege el hábitat o ecosistema de algunas especies, y también se evitan numerosos atropellos en carreteras o autopistas.

PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones 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.

DISEÑO Y MATERIALES

El diseño del Paso de Fauna debe implementar unas alas encauzadoras o embudos verdes, en el entorno de las bocas de entrada y salida de los pasos/alcantarillas, además de la cartelería de aviso a los usuarios de la vía.
Se deberá realizar un cerramiento encauzador, a ser ubicado desde el ala de las alcantarillas celulares, hasta el borde superior de la cuneta, de manera a dejar una brecha abierta adecuada, entre el vallado y las cercas de los establecimientos agropecuarios, permitiendo de este modo el ingreso de los animales que eventualmente estaría circulando por el lecho de las cunetas.
El vallado perimetral que funciona como encauzador será una malla anudada rectangular de alambre galvanizado de una altura de 2 m y una separación de postes de 2 m, dicha malla iniciará al término de las aletas. La Instalación de la malla se realizará ajustándola completamente a la base del terreno, sin que queden orificios o puntos vulnerables por los que el animal pueda penetrar en la vía. El vallado encauzador tendrá una longitud de 20 m paralelo a la vía, desde el borde de cuneta en cada paso faunístico.
La geometría de los Pasos de Faunas serán Alcantarillas Celulares Simples de Hormigón Armado 2.00 m x 2.00 m, con sus respectivas cabeceras. Se deberá seguir todo lo Indicado en la Sección Alcantarillas Celulares de Concreto Armado y la Sección Cabeceras de H°A° para Alcantarillas Celulares de estas Especificaciones.
Tanto el Diseño de los Pasos de Faunas, como los materiales a utilizar, deberán ser aprobados por la Fiscalización y la DGSA.

EQUIPO

El equipo para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

EXIGENCIAS Y CONTROLES DE CALIDAD

Se realizará la verificación de la calidad de los materiales y la correcta ejecución de los trabajos, en correspondencia con estas especificaciones y lo ordenado por la Fiscalización.

Se deberá tener en cuenta las exigencias y controles de calidad establecidos en la Sección Alcantarillas Celulares de Concreto Armado y la Sección Cabeceras de H°A° para Alcantarillas Tubulares y Celulares de estas Especificaciones.

CONSERVACIÓN

Estará a cargo del Contratista el cuidado y mantenimiento del Paso de Fauna, hasta el momento de la recepción definitiva de las obras.

EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento será definido por la DGSA en conjunto con la Fiscalización.

MEDICIÓN

Se cuantificará por unidad (un) de Paso de Fauna.

PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas con el ítem "Paso de Fauna"

El precio unitario debe incluir la construcción de alcantarillas, cabeceras, encauzador y todas demás obras necesarias para culminar este ítem. Toda la mano de obra, equipo, material, herramientas, obtención de permisos y licencias ambientales, e imprevistos necesarios para la ejecución de los trabajos prescritos en esta especificación.

TERRAPLÉN MOISÉS BERTONI

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo se refiere a la provisión, excavación, carga y transporte; colocación y compactación de los suelos provenientes de los cortes y préstamos fijados en la documentación del proyecto y de otras excavaciones que ordene la Fiscalización, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas de sub rasante de terraplén (incluye la subrasante mejorada que figura en los planos), 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.

El contratista estará obligado a utilizar la totalidad de los materiales provenientes de la excavación de los cortes en los desmontes indicados en los planos y luego complementar con las áreas de préstamos y/o yacimientos, fuera de la franja de dominio.

PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

MATERIALES

SUELOS PARA TERRAPLÉN

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 la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.
- No se admitirá en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con expansión mayor a 1%, CBR menor a 15 % (a la densidad establecida en el punto "Controles Geométrico y Tecnológico" de la Sección "Terraplén" de estas especificaciones) ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos seleccionados.
- Se evitará la colocación de material predominantemente limoso en la capa superior de 0,30 m de terraplén nuevo, o del ensanchamiento de terraplenes existentes.
- 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.
- En todos los casos, el material a ser usado como núcleo de los terraplenes, deberá tener un CBR mínimo de 7%, o el CBR indicado en los Planos, o por la Fiscalización.
- Los suelos mezclados con piedras que pudieran resultar de las excavaciones de desmontes podrán ser utilizados en la reposición de bolsones o como asiento en terraplenes mayores a 1,50 m de altura.
- No se utilizarán materiales para el terraplén, que de acuerdo a los estudios realizados (en préstamos y excavaciones del camino), demuestren ser de naturaleza dispersiva.

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.

EQUIPOS

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, traíllas, moto-traíllas, palas cargadoras, camiones volquetes, motoniveladoras, compactadores estáticos o vibratorios, lisos o pata de cabra, de neumáticos, camiones regadores, tractores agrícolas con rastras de discos.

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

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, 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.

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

MEDICIONES PREVIAS

Previo a todo trabajo comprendido en esta sección, el Contratista comunicará a la Fiscalización con la debida antelación el comienzo del mismo. El Contratista, bajo la supervisión de la Fiscalización, deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente (Nivelación Previa) así como otras mediciones necesarias.

LIMPIEZA PRELIMINAR

Antes de proceder a la Nivelación Previa para 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 el Ítem **"**Desbroce, despeje y limpieza**"**.

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 0.20 m, será considerada y pagada como "Excavación no clasificada".

Previa a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pago.

En los trechos en cortes que presenten áreas de material inadecuado, también serán removidos, sí 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 este Ítem. Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el Ítem "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 para lograr como mínimo una capa de 20 cm. de espesor compactado 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 mejoramiento de la sub-rasante, 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. Sí 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 " Terraplén".

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 pié del talud del terraplén existente y el pié del talud del ensanche proyectado

COLOCACIÓN DEL MATERIAL

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,20 m de espesor suelto. A criterio de la Fiscalización, se podrán colocar capas de espesores mayores de acuerdo al tipo de suelo y equipo de compactación disponibles.

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 alteo 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 como 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 este Ítem 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 Ítems de Pago, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

COMPACTACIÓN

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 1.3.4 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 motoniveladoras, rastras, discos u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

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

ALTERNATIVA

En los casos de ensanchamiento de terraplenes sobre superficies inclinadas del terraplén existente, y siempre que el ancho de ensanche sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescripta, el contratista podrá proceder a la colocación y compactación por capas inclinadas siempre que el talud del terraplén existente sea menor que 4:1 (cuatro horizontal: uno vertical), después de la escarificación y regularización del talud existente.

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 ligazón del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

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 compactadores 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.

En el caso de estructura con estribos de pilotes, todo el terraplén, incluso el talud central, será terminado antes del proceso de hinca. El revestimiento de escollera se efectuará después de terminada la estructura.

REVESTIMIENTO DE TALUDES CON SUELO VEGETAL

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

La protección de taludes y otras áreas se harán según se indican en el **Apartado: 5.3 Empastado** con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el control de la erosión posterior hasta la recepción provisoria es obligación subsidiaria del Ítem "Terraplén" y no se hará ningún pago adicional por los mismos.

CONTROLES GEOMÉTRICO Y TECNOLÓGICO

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

1.3.8.1 Dimensiones

No se tolerarán diferencias que, con respecto a las indicadas en los planos, sean mayores de:

a) 0,05 m, en menos de las medidas del ancho del coronamiento.
b) 0,02 m, en menos de las cotas de la plataforma, dadas por las estacas de nivelación final, no aceptándose cotas superiores a las indicadas.
c) 0,30 m para la distancia del eje al pié de talud, que a su vez no deberán presentar salientes o depresiones individuales que superen lo especificado.
d) En los lugares previstos para colocación de barandas de defensas laterales, el ancho del terraplén será incrementado en 1,00 m. (0,50 m. a cada lado del eje del camino).

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 AASHTO T99, o AASHTO T180, dependiendo del tipo de suelo.

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.

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 AASHTO T-99, AASHTO T-180 dependiendo del tipo de suelo, 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 AASHTO T-99 para suelos A5, A6 y A7, y para suelos A1, A2, A3 y A4 serán menores a 95% del método AASHTO T-180. 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 103% de la densidad exigida.

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 este Ítem, medida por la desviación estándar, 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 estándar arriba indicada podrá ser modificado por la Fiscalización de acuerdo con la homogeneidad de los materiales colocados en el terraplén.

MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo comprendido en este Ítem será el **metro cúbico (m3)** de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en este Apartado. El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

Todo volumen de terraplén ejecutado en más, respecto a lo especificado en los planos o a lo ordenado por la Fiscalización no será medido ni pagado.

Las áreas geométricas serán las calculadas de secciones transversales tomadas a partir de las dimensiones y cotas del terreno que fueron medidas por la Fiscalización en ocasión de la Nivelación Previa, de acuerdo a lo establecido en 1.3.5.1 - Mediciones previas**,** y el relevamiento del actual camino, las cuales serán consideradas como “datos actuales del camino”, incrementadas en las áreas correspondientes debidas a la excavación prevista en el Ítem “Desbroce , despeje y limpieza” (máximo 20 cm de profundidad), calculadas en base a 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 el ítem 1.3.5.3 Preparación del asiento del terraplén.

Estos datos de mediciones, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en Planillas de Mediciones Previas y de Control, Perfiles Transversales cada 20 metros y Longitudinales, en triplicados, firmadas por los ingenieros responsables de la obra por parte del Contratista y de la Fiscalización. Los originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados; y las copias en el Anexo de los Planos Conforme a Obra (Planos "as built") que se entregue al MOPC.

El MOPC 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.

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem: Terraplén Moisés Bertoni**.

Este precio y pago constituirá compensación completa por suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos, toda operación de selección en caso de ser necesaria incluido un eventual doble movimiento de suelos, su transporte, colocación y compactación, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el Ítem.

SUB-BASE GRANULAR CEMENTADA CBR ≥ 50%

GENERALIDADES

Esta Especificación se aplica a la ejecución de sub-bases, 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 tal manera que se obtenga un CBR ≥ 50 %.

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

Luego de la obtención del CBR ≥ 50 % con los materiales antes mencionados, se deberá agregar 3 % de cemento en peso al estabilizado granulométrico.

MATERIALES

La sub-base está constituida por un mínimo de 70% de material triturado. Será ejecutada con materiales que cumplan los siguientes requisitos:

Deberá poseer composición granulométrica encuadrada en la siguiente faja 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

- 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%.
- 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.
- el índice de soporte California no deberá ser inferior al 50% y la expansión máxima será del 0,5%, determinados según el método AASHTO T-193, y con la energía del método AASHTO T-180. Estos valores mencionados deberán ser alcanzados sin la adición de cemento, que una vez cumplidos, posteriormente deberá ser agregado en un porcentaje en peso igual al 3 %
- 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%.
- La proporción de cemento a agregar será del 3 %. El tipo de cemento a utilizar deberá ser aprobado por la Fiscalización.

EQUIPOS

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

6. Motoniveladora
7. Camión Regador de agua
8. Vibro compactadores tipo liso-vibratorio y neumático
9. Tractor con rastra
10. Camión volquete

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

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 espesor final superior a 20 cm, éstas serán subdivididas en capas parciales, de forma que ninguna de ellas exceda de 20 cm. El espesor mínimo 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%.

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 de 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 espesor que no esté incluido en el intervalo de ± 2 cm, respecto a la espesor del proyecto.

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

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

MEDICIÓN

Las cantidades de Sub base Granular Cementada, una vez aprobadas por la fiscalización, se medirán en volumen por la cantidad de **metros cúbicos (m3)** de sub 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.

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem**

Sub-base granular cementada CBR ≥ 50 %

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.

Tratamiento Superficial Doble

Descripción

Este trabajo consiste en la aplicación en calzada de dos riegos de material bituminoso, seguido cada uno respectivamente, por la distribución de agregados pétreos gruesos y finos, de acuerdo con las presentes especificaciones y en el ancho que corresponda al perfil tipo de obra indicada en los planos.
Cantidades por metro cuadrado: las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la Tabla 1 que figura a continuación. **Tabla N° 1**

Agregado Grueso (primera capa)	18 a 22 Kg/m2
Agregado Fino (segunda capa)	5 a 10 Kg/m2
Material Bituminoso, 1er Riego	1.1 a 1.2 l/m2

Material Bituminoso, 2er Riego	1.6 a 1.8 l/m2

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 la fiscalización.

Las cantidades reales a emplear de los distintos agregados serán las que resulten del correspondiente ensayo de cubrimiento, a realizar por la fiscalización con los agregados pétreos de la obra incrementados en un 10%.
Determinada la cantidad de agregados pétreos a distribuir se fijaran las cantidades de material bituminoso teniendo en cuenta su contenido en asfalto y la etapa constructiva.
Las cantidades reales totales de materiales asfálticos a aplicar no excederán del 9% referidos al volumen total de agregado pétreo y expresado en l/m2 de residuo asfáltico. El porcentaje exacto será fijado por la fiscalización.

Las cantidades reales de agregados pétreos y materiales bituminosos así determinados deberán ser aplicados por la empresa contratista aunque se aparten de los límites establecidos en la Tabla 1.

Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de los ítems que comprenden esta sección, deberá tenerse en cuenta todo lo mencionado al respecto en las ETAGs y lo indicado por la Fiscalización.

Materiales

Agregado

Estará constituido por gravas o piedras trituradas debiendo llenar las siguientes exigencias de gradación:

AGREGADOS		TAMICES Y PORCENTAJES PASANTES EN PESO						
		1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 200
Grueso	1ª camada	100	90 - 100	20 - 55	0 - 10	0 - 5	-	0 - 2
Fino	2ª camada	-	-	100	85 - 100	10 - 30	0 - 10	0 - 2
Tolerancias* (±)			3%	7%	3 o 4%	1 o 5%	3%	0,2%

Ref. : DNER / Brasil
(*) Tolerancia con relación a la curva granulométrica a ser efectivamente utilizada.

Las gravas o piedras trituradas serán formadas por partículas limpias, duras y durables, carentes de suciedades y otras materias objetables y no deberán poseer un porcentaje de desgaste mayor de 25% a 500 revoluciones, al ser sometidas al ensayo por el método AASHTO T 96.
Cuando sean sometidas al ensayo de resistencia con sulfato de sodio, en cinco variaciones, tal como lo determina el método AASHTO T 104, estos materiales no deberán acusar una pérdida de peso mayor al 12%.
Cuando se usa grava triturada, no menos del 80% en peso tendrá que componerse

de partículas que tengan por lo menos una cara fracturada.
Los agregados carecerán de terrones o películas de arcilla, adheridas, u otras materias que pudieran impedir su impregnación total con el material bituminoso. Los mismos serán de características tales que luego de haber sido impregnados a fondo con el material bituminoso a emplearse en la obra, más de un 95% de tal material bituminoso deberá ser retenido por los agregados, después de haber sido sometidos a un ensayo de adherencia, por el método AASHTO T 182. Estas exigencias del ensayo de adherencia podrán dejarse sin efecto cuando el material empleado tenga un rendimiento satisfactorio ya conocido.
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.

Materiales Bituminosos

El material bituminoso será del tipo y clase indicado por este pliego y tendrá que llenar las exigencias de las especificaciones y referencias más abajo indicadas.
Se utilizará Emulsión Catiónica de Rotura Rápida del tipo CRS-2 cuyas especificaciones se encuentran a continuación:

Especificaciones para Emulsiones Catiónicas (ASTM D-2397)

TIPO DE EMULSIONES	ROTURA RAPIDA				ROTURA MEDIA				ROTURA LENTA			
	CRS - 1		CRS – 2		CMS-2		CMS – 2h		CSS - 1		CSS – 1h	
1. ENSAYO SOBRE EMULSIONES	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
Viscosidad												
• Saybolt Furol a 25 C Seg	20	100							20	100	20	100
• Saybolt Furol a 50 C Seg			100	400	50	450	50	450				
Estabilidad de Almacenamiento												
• Sedimentación a los 7 días %		1		1		1		1		1		1
Destilación												
• Contenido de Asfalto Residual %	60		65		65		65		57		57	0
• Contenido de Disolventes %		3		3		12		12				
Tamizado												
• Retenido T 20 (850 mm)		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1
Rotura												
• Dioctilsulfosuccinato sódico %	40		40									
• Mezcla con cemento %												2
Carga Partícula	Positiva		Positiva		Positiva		Positiva		Positiva		Positiva	
Recubrimiento del agregado y resistencia de desplazamiento												
• Con agregado seco					Buena							
• Con agregado seco y acción del					Satisfactoria							
• Con agregado húmedo					Satisfactoria							
• Con agregado húmedo y acción del					Satisfactoria							
DESTILACION												
Penetración (25°C, 100 gr, 5 seg) 0.1 mm.	100	250	100	250	100	250	40	90	100	250	40	90
Ductilidad (25°C, 5 cm/m) cm	40		40		40		40		40		40	
Tricloroetileno %	97.5		97.5		97.5		97.5		97.5		97.5	

2.11.3.3 Aditivo Mejorador de Adherencia

Cuando no exista suficiente adherencia entre el material bituminoso y los agregados, deberá emplearse un aditivo mejorador de adherencia aprobado por la Fiscalización previo al ensayo AASHTO T 182.

Equipo

Todo el equipo será examinado por la Fiscalización, en tramo experimental, antes de iniciarse la ejecución de la obra, debiendo estar de acuerdo con esta especificación para que sea dada la orden de iniciación de los servicios. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.
El barrido o limpieza de la superficie será ejecutado con una barredora mecánica de cepillo giratorio o de otro tipo que efectúe un trabajo similar a juicio de la fiscalización. Estará construida de modo que sea posible regular la posición del cepillo y deberá estar provista de por lo menos dos juegos de cepillo de recambio que es para evitar demoras durante la construcción. Además deberá disponerse de un soplador mecánico de propulsión propia o accionado por un tractor o camión de rodado neumático.
El soplador deberá ser regulado, de manera que pueda efectuar un enérgico soplado sin deteriorar de modo alguno la superficie
La distribución del material bituminoso deberá ser ejecutada por un camión especialmente construido para este fin. Deberá estar equipado con bomba reguladora de presión; barra de distribución con circulación total, con dispositivos que permitan ajustes verticales y anchos variables de esparcimiento del material bituminoso que posibilite la aplicación del referido material en cantidades uniformes; un sistema completo de calentamiento; tacómetro; calibradores y termómetros colocados en lugares de fácil acceso y lectura, además de un esparcidor manual para el tratamiento de pequeñas superficies y conexiones aisladas.
Los depósitos de material bituminoso estarán equipados con un sistema adecuado de calentamiento y recirculación del material en el interior del depósito.
Para la fijación de los agregados se utilizarán rodillos lisos de tipo tándem y compactadores neumáticos autopropulsados. Los rodillos lisos tipo tándem deberán tener un peso que esté comprendido entre 5 y 8 toneladas. Los compactadores neumáticos autopropulsados deberán tener un ancho total de consolidación no menor de 1.50 metros y el peso bruto deberá ser ajustable dentro de los límites de 36 a 63 Kg. por cm. de ancho consolidador. El peso de operación será fijado por la Fiscalización.
Los distribuidores de agregados, remolcables o autopropulsados deberán poseer dispositivos que permitan una distribución homogénea de la cantidad de agregados fijadas en el proyecto.
El equipo deberá ser provisto en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el CONTRATISTA proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellas unidades para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.
El equipo deberá mantenerse en buenas condiciones de operación. Si se

observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

Ejecución

No se permitirá la ejecución de los trabajos, objeto de esta Especificación, durante los días de lluvia o cuando exista inminencia de lluvia.
El ligante bituminoso no deberá ser aplicado en superficies mojadas. Ningún material bituminoso será aplicado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 8°C.
En el caso de lluvias, aún después de imprimada la base, solamente se podrá ejecutar el revestimiento cuando la humedad de la parte inferior de la misma no exceda en 2% de la humedad óptima.
La temperatura de aplicación deberá determinarse para cada tipo de material bituminoso, en función de la relación temperatura viscosidad. Se elegirá una temperatura que proporcione una mejor viscosidad para el esparcimiento.
En el caso de utilizarse un aditivo de adherencia, se exigirá que el aditivo se añada al ligante bituminoso en el depósito de la obra, obligándose a agitar la mezcla ligante bituminoso aditivo, el tiempo que indique la Fiscalización.
Para la ejecución del tratamiento superficial la superficie de la base imprimada deberá estar en perfecto estado, debiendo ser reparadas todas las fallas eventualmente existentes, con la anticipación suficiente para el curado del ligante empleado.
Antes de ser iniciada las operaciones de ejecución del tratamiento, se procederá a un barrido de la superficie, para eliminar todas las partículas de polvo.
Las cantidades del material bituminoso y de los agregados a aplicar serán las ordenadas por la Fiscalización, con base en el tramo experimental a ser ejecutado, cantidades que podrán ser posteriormente ajustadas por la Fiscalización con base en la observación de los tramos en construcción.
Los ligantes bituminosos se aplicarán en lo posible de una sola vez en todo el ancho a ser tratado y como máximo en dos fajas.
Cuando el diseño prevé la ejecución de otra capa superficial encima del tratamiento, el régimen no podrá sobrepasarse para que no resulte exudación en aquella capa.
El distribuidor de asfalto deber ser ajustado y operado de manera que el material se distribuya uniformemente sobre un ancho determinado en la tasa de aplicación ordenada. En el caso de existir exceso de material bituminoso en un sector, éste será rechazado.
En el caso de tratamiento de penetración invertida, inmediatamente después de la aplicación del ligante bituminoso, el agregado especificado debe distribuirse uniformemente, en las cantidades ordenadas. La distribución se realizará mediante el equipo especificado. Cuando sea necesario, para garantizar un recubrimiento uniforme, la distribución podrá complementarse por un proceso manual adecuado. El exceso de agregado debe ser retirado antes de la compactación.
La longitud de aplicación del material bituminoso, estará condicionada a la

capacidad de cobertura inmediata con el agregado. En caso de una paralización súbita e imprevista del camión distribuidor de agregados, éstos deben esparcirse manualmente en la superficie ya cubierta con el ligante bituminoso.
El agregado debe compactarse en el ancho total lo más rápidamente posible después de su aplicación. La compactación será interrumpida antes que el agregado presente señales de fractura.
La compactación debe empezar por los bordes y proseguir hasta el eje en los lugares en tangente; en las curvas se procederá siempre del borde más bajo hacia el más alto.
Cada pasada de rodillo debe ser cubierta por la siguiente por lo menos en la mitad de su ancho. Se puede permitir el tránsito bajo control luego de la compactación del agregado.
Después que la capa haya sido compactada y fijado el agregado, se procederá al barrido del agregado suelto.
En el caso de tratamientos superficiales de penetración directa, se ejecutarán las operaciones mencionadas anteriormente, pero la compactación será realizada después de la distribución de cada capa de agregado.
No se permitirá el tránsito durante la aplicación del material bituminoso o del agregado, liberándose la ruta después de 48 hs de completado la compactación.
Cuando sobre el tratamiento superficial se aplicará una capa de sellado, luego de aplicado el riego adicional de asfalto y previo paso de aplanadora (una pasada completa), se efectuará una aplicación de arena a un régimen de 3,00 Lts/m2.
Posteriormente se efectuarán cinco (5) pasadas de aplanadora sobre la distribución de la arena.
Si la Fiscalización lo considera conveniente, podrá ordenar que se efectúe un rodillado con rodillo neumático múltiple, antes de librar al tránsito la calzada.

Control por la Fiscalización

Todos los materiales serán examinados en laboratorio, obedeciendo la metodología y las especificaciones en vigencia.

Control de Calidad del Material Bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiendo ser realizados un grupo de ensayos para cada 50 Ton. o para cada partida que llegue a la Obra:

1. ENSAYO SOBRE EMULSIONES
Viscosidad
• Saybolt Furol a 25 C Seg
• Saybolt Furol a 50 C Seg
Estabilidad de Almacenamiento
• Sedimentación a los 7 días %
Destilación
• Contenido de Asfalto Residual %
• Contenido de Disolventes %
Tamizado
• Retenido T 20 (850 mm)
Rotura
• Dioctilsulfosuccinato sódico %
• Mezcla con cemento %
Carga Partícula
Recubrimiento del agregado y resistencia de desplazamiento
• Con agregado seco
• Con agregado seco y acción del
• Con agregado húmedo
• Con agregado húmedo y acción del
DESTILACION
Penetración (25°C, 100 gr, 5 seg) 0.1 mm.
Ductilidad (25°C, 5 cm/m) cm
Tricloroetileno %

Para aprobar cada partida de ligante asfáltico que llegue a obra, se exigirá:

- La presentación del certificado de calidad de material de origen.

Control de Calidad de los Agregados El control de calidad de los agregados constará de lo siguiente:

- 2 análisis granulométricos por cada día de trabajo.
- 1 ensayo de desgaste Los Ángeles por mes, o cuando exista variación en la naturaleza del material.
- 1 ensayo de peso específico para cada 900 m3.
- 1 ensayo de cubicidad y laminaridad por mes, o cuando exista variación en la naturaleza del material (min 0,5 - máx 1)
- 1 ensayo de resistencia al sulfato de sodio por mes.

Control de Aditivo de Adherencia

El control del aditivo de adherencia constará de lo siguiente:

- 1 ensayo de adherencia para cada envío del aditivo que llegue a la obra.

- 1 ensayo de adherencia toda vez que el aditivo fuera incorporado al ligante bituminoso.

Control de Temperatura de Aplicación del Ligante Bituminoso

La temperatura del ligante bituminoso debe verificarse en el distribuidor, inmediatamente antes de la aplicación, y en los tanques de almacenamiento.

Control de Cantidad del Ligante Bituminoso

El control de cantidad del material bituminoso se realizará mediante el pesaje del camión distribuidor, antes y después de su aplicación. No siendo posible el control por este método se admitirán las siguientes modalidades:

a) Se colocará en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Mediante una pesada luego del paso del camión distribuidor, se tendrá la cantidad utilizada de material bituminoso.

b) Se utilizará una regla de madera, pintada y graduada de tal manera que se obtenga directamente, por dife-rencia de altura del material bituminoso en el tanque del carro distribuidor, antes y después de la operación, la cantidad de material consumido.

Control de Cantidad y Uniformidad del Agregado

Se harán para cada día de operación, por lo menos dos controles de la cantidad aplicada de agregado.
Se realizará este control colocando alternadamente en la faja de trabajo, recipientes de peso y área conocidos. Por simples pesadas después del paso del distribuidor, se determinará la cantidad realmente esparcida de agregado. Este mismo agregado será utilizado en el ensayo de granulometría para control de la uniformidad del material utilizado.

Control de Uniformidad de Aplicación del Material Bituminoso

Deberá realizarse una descarga de 15 a 30 segundos para poder controlar la uniformidad de distribución. Esta descarga puede efectuarse fuera de la plataforma, o en la misma, si el camión distribuidor estuviera dotado de una caja colocada debajo de la barra de riego para recoger el ligante bituminoso.

Control Geométrico

El control geométrico en el tratamiento superficial, deberá consistir de una verificación del acabado de la superficie. Esta se realizará con dos reglas, una de 3.00 m. y otra de 1.00 m., de longitud colocados transversal y paralelamente al eje de la carretera respectivamente. La variación de la superficie entres dos puntos cualesquiera de contacto no debe exceder de 0.5 cm cuando se verifique con cualquiera de las dos reglas.

Medición

La medición de tratamiento superficial se efectuará por metro cuadrado (m^2) de

capa colocada, concluida y aceptada. El área en metro cuadrados se determinará en base a las secciones transversales y longitud ejecutada.

Forma de Pago

El trabajo de tratamiento superficial bituminoso doble, medidos en conformidad al numeral anterior, será pagado al precio unitario contractual correspondiente al Ítem ***"Tratamiento Superficial Doble en Banquina"***
Este precio unitario incluye: La provisión, transporte del material asfáltico desde la fuentes de suministro hasta el punto de aplicación, su preparación, almacenaje, calentamiento y mantenimiento del asfalto diluido, preparación de la superficie de la calzada, colocación de los agregados y del asfalto diluido, ejecución terminado; el suministro e inclusión de aditivo mejorador de adherencia; y todos los trabajos necesarios para ejecutar y concluir la capa de tratamiento superficial doble de acuerdo con esta especificación.
En el precio unitario de los servicios estarán incluidos todos los costos relativos a la provisión de mano de obra, materiales, equipos, transporte al lugar de trabajo, autocontrol, compensación total por la limpieza, reparación y mantenimiento de la capa hasta la apertura al tráfico y todos los imprevistos para ejecutar la obra conforme a lo indicado en la presente especificación.

INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

DESCRIPCIÓN

El Contratista deberá proveer los servicios, instalaciones e insumos que se mencionan a continuación en la medida indicada para la Obra. Los servicios se proveerán de acuerdo a los requerimientos y se prolongarán hasta, según apreciación del Contratante, se decida que los mismos son prescindibles.
Este ítem consistirá en la provisión de mobiliarios, electrodomésticos, equipos de oficina, insumos y otros elementos necesarios para el alojamiento y la operación de la Supervisión del MOPC y de la Unidad Coordinadora de Proyecto, en la prestación de los servicios correspondientes para el mantenimiento de las viviendas, equipos y oficinas y en el cubrimiento de los gastos de operación respectivos.

MOVILIDAD

Para la Supervisión**:**

- Vehículo 0 km, tipo camioneta Pick up, con capacidad mínima de 3.000 cc, turbo diesel, doble tracción, transmisión automática, aire acondicionado, con 4 puertas laterales, póliza de seguro contra todo riesgo, atención mecánica, lavado, mantenimiento y combustible (tipo extra o aditivado) para un consumo de 500

Lts/mes, y cambio de juego completo de cubiertas cada 40.000 km y el costo correspondiente a estacionamiento del vehículo en las inmediaciones de la central del MOPC.

Para la Unidad Ejecutora de Proyecto CAF**:**

- Vehículo 0 km, tipo camioneta Pick up, con capacidad mínima de 3.000 cc, turbo diesel, doble tracción, transmisión automática, aire acondicionado, con 4 puertas laterales, póliza de seguro contra todo riesgo, atención mecánica, lavado, mantenimiento y combustible (tipo extra o aditivado) para un consumo de 500 Lts/mes, y cambio de juego completo de cubiertas cada 40.000 km y alquiler de estacionamiento mensual en las inmediaciones del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

VIVIENDAS:
El Contratista deberá proveer las instalaciones edilicias que reúnan los requisitos que se detallan a continuación, de acuerdo a las instrucciones y en los lugares que indique la Fiscalización. Estas instalaciones deberán estar listas para su uso y ocupación, incluyendo el amueblamiento, cuando el Contratista instale su campamento-obrador.
Para la Supervisión se proveerán, los tipos de viviendas y las instalaciones que se indican más adelante y serán:
Vivienda tipo "A", cantidad: 1 (uno), de aproximadamente 130 m².
Oficina de Campo: 1 (uno).

Ubicación:
La ubicación de la vivienda para la Supervisión deberá ser aprobada por la misma.
Dentro de los 30 (treinta) días posteriores a la recepción de la Orden de Inicio, el Contratista presentará a la Fiscalización, para su aprobación, los detalles de los edificios a ser proveídos.

Materiales:
Los edificios serán de mampostería de ladrillo, techos de tejas y pisos tipo calcáreo o cerámico; de materiales de primera calidad, sujetos a la aprobación de la Fiscalización.

Facilidades y mobiliario:
Los edificios deberán contar con servicios sanitarios, agua corriente y electricidad.
Deberán incluir el siguiente equipo y mobiliario.
1. Vivienda Tipo A: (Hall, lugar de estar, 2 dormitorios, cocina, comedor, baño y lavadero)

a) Baño con agua corriente fría y caliente, completo.
b) Cocina con agua corriente fría y caliente, pileta de lavado de platos con escurridero y gabinete de madera debajo, y otros gabinetes de pared o estantes para depósito.

c) Lavadero que incluya pileta con escurridero y agua corriente fría.

d) Dormitorios con placares-roperos grandes para colgar ropas, estantes y cajones, y estante alto para depósito.

e) Tanque elevado de agua de 1000 litros

f) Pozo ciego y cámara séptica

g) Servicios de limpieza

Se detalla aquí la lista de equipo y mobiliario a proveer:

1 Heladera eléctrica de 10 pies cúbicos
1 Calefón grande para agua, eléctrico
1 Cocina de cuatro hornallas con horno a gas
2 Unidades de equipos de Aire Acondicionado 12.000 BTU, 220 Volt
1 Juego de comedor con 6 sillas
2 Camas gemelas o 1 cama de dos plazas con colchones
1 Juego de sala con sofá y 2 sillones tapizados (cuerina)
1 Mesita
7 Sillas plegadizas
4 Sillas comunes
1 Mesa 1 m. x 2m.
2 Cómodas con cajones y espejo
2 Camas gemelas, con colchones
4 Mesas de noche
4 Veladores
1 Ventilador de techo

Mantenimiento:

El Contratista deberá proveer los servicios requeridos, mantener y reparar las instalaciones y facilidades contempladas en esta Sección, según sean necesarios, durante todo el contrato.

OFICINA DE CAMPO:

El Contratista deberá proporcionar, equipar y mantener en buenas condiciones la Oficina de Campo que serán usadas exclusivamente por la Supervisión.
La Oficina (40 m²) deber ser ubicada en el Obrador del Contratista.
El Contratista suministrará, además las comodidades descritas a continuación: energía eléctrica tal y como sea requerida, agua corriente y agua potable.

Detalles constructivos:

La Oficina deberá ser un edificio a prueba de intemperie. El edificio como mínimo contará con dos oficinas y baño.
Las generalidades de construcción serán las mismas indicadas para las viviendas, además de los indicados a continuación:
- Servicio Sanitario:
Se equipará con inodoro, ducha y lavamanos, conectados con una fosa séptica adecuada y pozo ciego. Como alternativa, estas mismas facilidades pueden ser instalado en un edificio aparte, si éste está dentro de 30 metros de la oficina de campo.

- Mobiliario y Equipo para la Oficina:
Lámparas adecuadas, tomacorrientes de pared, mobiliario nuevo y equipo como sigue:
- 2 archivos de metal con llave, de 0,90 m. de fondo, 0,45 metros de ancho y 1,80 metros de alto.
- 2 archivos de metal, tamaño oficio con 4 gavetas, cada una de 0,42 x 0,57 m.
- 2 escritorios, 2 mesas.
- 8 sillas.
- 2 unidades de aire-acondicionado de 12.000 BTU de capacidad.
- 1 Heladera eléctrica de 9 pies cúbicos de capacidad mínima.

- Instalaciones:
Todas las piezas deben tener aparatos de luz montados en el cielorraso y conectados con interruptores instalados en las paredes cerca de las puertas. Las oficinas deben tener por lo menos un tomacorriente doble en cada pared interior.

Mantenimiento:

El Contratista deberá proveer los servicios requeridos, mantener y reparar las instalaciones y facilidades contempladas en esta Sección, según sean necesarios, durante todo el contrato

SERVICIOS DE COMEDOR:

PARA LA SUPERVISIÓN:
El Contratista deberá proveer el servicio de alimentación (tres comidas diarias) para la Supervisión (para 3 personas por día).
PARA LA UEP CAF:
Deberán proveer los gastos de alimentación y hospedaje para el personal de la Unidad Ejecutora de Proyecto (1 estadía por mes para tres personas, y tres comidas por día para 3 personas una vez al mes).

SUMINISTROS PARA LA SUPERVISIÓN:

A) Una computadora transportable (notebook) con las siguientes características como mínimo: Pantalla 17 pulg, procesador con 4 núcleos con 2.7 Ghz cada uno, memoria RAM 16 GB, disco curo 1 tb, tarjeta gráfica con 640 núcleos 128 bits con Microsoft office instalado y con su respectivo portafolio, una impresora (para hoja A3), un celular con cámara y GPS incorporado (incluyendo servicio de llamadas y de internet full), una cámara filmadora para vehículo con GPS incorporado (interior) con ventosa para vidrio, todos nuevos y de última generación; u otros equivalentes definidos por la Supervisión. Deberá preverse el mantenimiento y reparación de estos equipos durante la duración del contrato.

B) Papelería, cartuchos de tinta, tarjeta de telefonía celular o Internet inalámbrica y otros gastos de funcionamiento de la supervisión en obra no definidos anteriormente por un monto mensual equivalente a 14 jornales mínimos, debiendo la supervisión realizar la correspondiente solicitud por escrito, debiendo el contratista entregar los insumos con el correspondiente registro de la fecha y persona que los recibió.

SUMINISTROS PARA LA UEP CAF:

A) Papelería, cartuchos de tinta y otros gastos de funcionamiento de Unidad Ejecutora no definidos anteriormente por un monto mensual equivalente a 26 jornales mínimos,

debiendo la Unidad Ejecutora realizar la correspondiente solicitud por escrito, debiendo el contratista entregar los insumos con el correspondiente registro de la fecha y persona que los recibió.

El vehículo y los equipos informáticos serán devueltos al Contratista una vez finalizado el Contrato.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se efectuará la medición de manera mensual (mes) conforme los servicios efectivamente prestados.

FORMA DE PAGO

Los servicios, provisiones e instalaciones medidos conforme al Método de Medición descrito más arriba, se abonarán en el ítem "Instalaciones y Servicios Especiales" de acuerdo a la provisión y ejecución realizada. Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de las instalaciones y servicios, así como la conservación y mantenimiento necesarios durante el período detallado, equipos, servicios, imprevistos, y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

CAPÍTULO GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

DISPOSICIONES GENERALES

PRINCIPIOS BÁSICOS

Las siguientes especificaciones correspondientes a las actividades más susceptibles de producir impactos ambientales negativos directos en la etapa de construcción, han sido diseñadas para amortiguar o evitar los efectos adversos más comunes, incluyéndose las medidas generales de protección de las principales variables del medio natural y social. Esto es concordante con el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

IMPACTOS MÁS FRECUENTES

Entre los impactos más frecuentes en la etapa constructiva, se pueden mencionar los siguientes:

a) Pérdida de cobertura vegetal;

b) Afectación de especies vegetales cercanas;

c) Alteración de suelos;

d) Contaminación del suelo;

e) Aparición de fenómenos erosivos;

f) Desestabilización de taludes y laderas naturales;

g) Compactación de suelo;

h) Atropellamiento o ahuyentamiento de fauna;

i) Disposición de material sobrante, o residuos orgánicos a media ladera o a cielo abierto sin ningún tratamiento;

j) Obstrucción o alteración de drenajes;

k) Contaminación de fuentes de agua superficial, sub-superficial o subterráneas;

l) Inestabilidad de márgenes;

m) Emisiones de polvos y partículas, con la consecuente contaminación del aire;

n) Emisiones de gases y ruido;

o) Cambios en el paisaje;

p) Deterioro de infraestructuras de servicios existentes;

q) Afectación de ocupaciones de viviendas y comercios en la franja de dominio;

r) Afectación a poblaciones de las ocupaciones de la franja de dominio;

s) Afectación de predios aledaños;

t) Daños en monumentos o reliquias históricas o arqueológicas;

u) Creación o agudización de conflictos culturales entre otros.

ESPECIFICACIONES PARA EL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL DEL PROYECTO

El Plan de Gestión Ambiental y Social – PGAS y las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales - ETAG´s (Anexo a estas especificaciones) a ser ejecutadas durante la fase constructiva del Proyecto serán responsabilidad del Contratista al que se adjudiquen las obras, y se regirán por las previsiones y responsabilidades institucionales detalladas en el presente Capítulo. Las mismas se desprenden específicamente de los siguientes documentos: a) Especificaciones Técnicas Ambientales Generales del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, aprobadas por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), b) Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Gestión Ambiental y Social, iii) Declaración de Impacto Ambiental.
El Licitante considerará en su oferta, en el caso de ser beneficiario de la adjudicación del Contrato, la ejecución de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales y el Plan de Gestión Ambiental y Social, cuyas implementaciones serán demostradas en Informes Mensuales y Bimensuales respectivamente, a ser entregados y validados por la Fiscalización a ser contratada para el efecto. Dichos informes deberán contener registros que avalen el cumplimiento de las medidas establecidas en el PGAS y ETAG´s como ser: registros fotográficos, copia del libro de obra, puntos

georreferenciados, entre otros. Además, el Contratista deberá considerar y prever dentro del presupuesto, un plantel de profesionales permanentes y a demanda establecidos y requeridos para cumplimiento de sus obligaciones de manera eficiente.
Será de responsabilidad del Contratista, gestionar, y bajo supervisión de la Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) del MOPC los permisos ambientales y municipales adicionales requeridos por la legislación, como es el caso de los permisos de explotación de áridos y agregados, de desmonte, de los sitios destinados a la disposición final de residuos sólidos, plantas asfálticas, plantas de concreto, tratamiento de efluentes, otros.
Cabe mencionar, que todo documento técnico de contenido ambiental, que deba ser presentado a los organismos de la administración nacional con competencia en materia ambiental, y específicamente al Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, y que guarden relación con lo especificado en esta sección, deberá ser previamente aprobado por la Dirección de Gestión Socio Ambiental del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO - DIA

Como fue mencionado, la obra deberá ejecutarse contemplando lo establecido en la DIA N° 496/14 y las medidas que deriven del Ajuste elaborado por el MOPC, que una vez aprobado por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), será expedida para su cumplimiento.
Los Programa a implementar en el Tramo Urbano del contrato son:

PLAN DE COMUNICACIÓN

JUSTIFICACIÓN

El programa de comunicación, tiene como fin, informar a los grupos sociales afectados en el área de influencia del proyecto, en favor de mitigar los posibles impactos sociales negativos que podrían generarse a partir de la falta de conocimiento del alcance y objetivos del proyecto. Se busca establecer un sistema de comunicación efectiva, entre la comunidad, la fiscalización, el contratista de la obra, la autoridad local y demás actores sociales que puedan verse involucrados de manera directa o indirecta, con el proyecto del MOPC.

El programa pretende crear líneas de acción, que converjan en mecanismos de comunicación social, estableciendo un acercamiento con los diferentes actores sociales involucrados, y la generación de un conocimiento acabado del proyecto en la población afectada que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

OBJETIVOS DEL PROGRAMA

- Establecer mecanismos de comunicación, en los diferentes conglomerados sociales existentes, con fines de promover la participación ciudadana.
- Generar confianza en los diferentes grupos sociales de interés y la opinión pública sobre los objetivos de mejora e impactos del proyecto
- Comunicar acerca del alcance del proyecto, los impactos positivos y negativos, que conlleva el proyecto.

METODOLOGÍA

- Se establecerán mecanismos de comunicación, una vez identificado los conglomerados sociales existentes, los cuales se hallan afectados o beneficiados en el marco del proyecto. Estos grupos sociales que se verán afectados durante la obra y posteriormente beneficiarios por el proyecto, responden al grupo social a quien irá dirigida la línea de acción para la mitigación de impactos sociales.
- Se informará sobre las características de las obras, así como los beneficios que recibirá la población una vez concluidas.
- Se comunicarán los problemas y los potenciales riesgos asociados a la fase de construcción, como también el Plan de Contingencia elaborado para minimizarlos y las medidas a tener en cuenta en la etapa de operación
- Se buscará que la información llegue a todos los ámbitos, de manera directa, clara y transparente a fin de evitar desinformación y/o distorsión de los datos, principales causantes de impactos sociales en grupos sociales.
- Se prestará especial atención a las comisiones vecinales que constituyen aliados estratégicos, a los cuales se debe llegar de manera directa, sencilla, clara, transparente, a fin de evitar o minimizar potenciales conflictos por desinformación o distorsión de la información que reciben.

- Este acercamiento, responde a comunicar, y establecer articulación con las autoridades locales y actores sociales calificados, los cuales responden a canales de comunicación entre autoridades locales y la comunidad.

Procedimiento para la gestión de nichos, cartelerías y estructuras encontradas en Franja de Dominio del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)

JUSTIFICACIÓN

El presente documento se enmarca en el contrato_____ _____ _____ La Empresa Contratista a cargo de la Obra_____es responsable de la ejecución del contrato arriba mencionado y de la implementación de las medidas de mitigación, planes y programas ante impactos directos tanto en la etapa de construcción como de operación.

En los Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de los proyectos encarados desde el Ministerio de Obras Públicas, se debe considerar la existencia de monumentos (nichos) que en su mayoría se encuentra a más de 10 m. de la calzada actual, por lo cual se cree que el impacto será nulo con la ampliación de la misma. No obstante, para algunos nichos que puedan ser afectados por la construcción, se necesitará alguna compensación, como por ejemplo el traslado, previo diálogo con las autoridades y los residentes locales.

Además, en la legislación nacional, específicamente la Ley Nº 946/ 82, de Protección a los Bienes Culturales que en su Capítulo V - De la protección de los bienes culturales; Artículo 15: estipula que la protección se ejercerá sobre los bienes culturales, sean estos de propiedad del Estado, de las Municipalidades, de la Iglesia Católica, de otras Iglesias, de personas naturales, o de otras personas jurídicas, quienes conservarán sobre ellos sus derechos, sin más limitaciones que las contenidas en la Ley.

Como una práctica recurrente de nuestra cultura, los recordatorios o nichos se ubican a la proximidad del camino o banquina de las rutas, generalmente donde ocurrió un accidente y perdieron a seres queridos. Éstos se constituyen como monumentos funerarios, dando lugar a un acompañamiento u oración, aunque los restos no se hallen inhumados en ese

lugar. Así mismo, es recurrente la instalación de cartelerías de publicidad o indicativas, como también instalaciones de vecinos o frentistas que utilizan estas estructuras para varios fines, entre ellos pequeños muros, antiguos pozos, mástiles, mesadas, y santuarios.

En los Informe mensuales Ambientales remitidos a la DGSA se debe Identificar de nichos, cartelerías y estructuras encontradas en franja de Dominio del MOPC.

Estas estructuras se encuentran en la franja de dominio de las Rutas Nacionales, por lo que se considera necesario contar con un procedimiento para la gestión adecuada las estructuras relevadas, especialmente los recordatorios o nichos.

Por tanto, el valor cultural y social que poseen estas estructuras deben ser abordados adecuadamente involucrando a todos los actores locales posibles, entre ellos: frentistas, vecinos, familiares, autoridades eclesiales y autoridades municipales.

METODOLOGÍA

Para este procedimiento es fundamental el componente comunicacional con todos los actores locales, a fin de dar transparencia en el proceso y de mantener informada a la población en general.

Atendiendo a las normativas y directrices expuestas en este documento se realizarán actividades informando a la población que las estructuras que se encuentran a lo largo de la proximidad de las Rutas, serán removidas por motivo de la duplicación, ampliación o según se requiera.

Estas estructuras se encuentran en franja de dominio del MOPC, y considerando su carácter social y cultural se establece como plazo máximo de 30 días para la atención de casos específicos, y para que aquellas personas que deseen disponer de las mismas comuniquen al MOPC o a la Contratista de la obra.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

Las actividades de comunicación están a cargo de la contratista, la cual a través de su Esp. Social realizará actividades de información durante toda la etapa constructiva. Sin embargo, previo al inicio de obras se deberá iniciar con la comunicación masiva y por espacio de 30 días. Se realizará en tres niveles:

Aplicación del Plan de Comunicación:

	Niveles de comunicación	Herramientas de registro
1	Comunicación en medios de prensa: radial, televisivo y en periódicos de alcance nacional.	Reportes de prensa con fecha y descripción del medio de comunicación.
2	Comunicación constante con los Municipios involucrados.	Registro de asistencia y breve resumen de temas tratados. Registro fotográfico.
3	Con las instituciones religiosas (Iglesias referentes y capillas de cada zona).	Registro de asistencia y breve resumen de temas tratados. Registro fotográfico
4	Con los propietarios o encargados de las cartelería, nichos y otros	Nota de Comunicación plastificada que pueda colocarse adosada a los carteles, nichos y otros, para que los propietarios o encargados puedan tomar conocimiento.

Todas las actividades deberán ser debidamente registradas y remitidas por medio de un informe mensual tanto a la Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA).

CARTELERÍA Y OTRAS ESTRUCTURAS

Con respecto a la cartelería y otro tipo de estructuras también relevadas se aplicará la misma metodología de comunicación. Se dispondrán los mismos canales de comunicación y de tiempo (30 días) para avisar a propietarios/as en caso de contar con sus datos, caso contrario se recurrirá al Municipio de referencia.

El registro de notificaciones a propietarios/as y la remoción de cartelerías, deberá ser incluido en los informes mensuales que presente la contratista al respecto de este Procedimiento.

RETIRO DE CARTELES, NICHOS Y OTROS

En atención a que la gestión, es más amplia que la simple comunicación, se considera que el procedimiento debe contener por lo menos lineamientos mínimos respecto a la remoción y retiro de carteles, nichos y otros.

Al respecto es obligación de la Contratista, como parte de los trabajos, la remoción, demolición o desmontaje de edificaciones o estructuras existentes en el área del proyecto, así como la carga, el transporte, la descarga y disposición final de los materiales resultantes.

No obstante, se podrá autorizar a los propietarios, el desmontaje y remoción de sus estructuras, quedando a cargo de los mismos el traslado de los elementos o materiales resultantes.

Se concederá a cada propietario un tiempo de 30 días a partir de la comunicación masiva, para que procedan por sí a la remoción y retiro de las estructuras. Pasado este plazo, la contratista del Este podrá proceder a la remoción y disposición final.

- **ALMACENAMIENTO**

Los elementos o materiales resultantes de la remoción que realice la Contratista deberán ser almacenados adecuadamente por la misma, y quedarán por un tiempo de 90 días a disposición de sus propietarios.

Al efecto, la Contratista, deberá habilitar una playa para el almacenamiento en la cual se dispondrán los materiales y elementos debidamente identificados, con indicación de un código y el lugar donde se encontraba ubicado (Progresiva y lado de la Ruta).

Deberá, asimismo, elaborar un archivo de información con el código de identificación, ubicación, registro fotográfico nombre del propietario y cualquier otro dato de interés.

Las estructuras removidas deberán ser almacenadas de manera ordenada para facilitar la búsqueda por parte del propietario, a fin de retirarla con facilidad y prontitud.

- **ESTRUCTURA CONMEMORATIVA**

Como compensación, la Contratista deberá colocar una pequeña estructura con una 1 (una) placa conmemorativa en nombre de las personas fallecidas por accidentes.

Se organizará un evento de presentación de las placas, con presencia de los referentes municipales, población local y de un referente religioso.

Se sugiere establecer diseños y dimensiones de tipo estándar para las placas.

MECANISMO DE ATENCIÓN A CONSULTAS Y RECLAMOS

El mecanismo de atención a consultas y reclamos constituye en un canal abierto de comunicación con la población, buscando dar respuesta a preocupaciones e inquietudes manifiestas en un tiempo determinado. Las consultas, quejas y/o reclamos quedan registradas y reciben el seguimiento adecuado. Los canales de recepción son:

Áreas de atención de consultas y reclamos en el marco del Proyecto.

Oficinas de la Fiscalización del Proyecto.

Especialista Social o Ambiental de la contratista.

Dirección de Gestión Socio Ambiental DGSA-MOPC

Las personas contarán con 30 días, desde el inicio de la comunicación masiva en los medios, municipio y población local, para manifestar sus inquietudes sobre la intervención a nichos, cartelería e infraestructuras que se encuentran a la vera de la ruta.

Aquellos casos que merezcan una atención particular, serán revisados conjuntamente con la Contratista, la Unidad de Proyectos (UEP), la Dirección de Bienes Inmobiliarios (DBI) y la Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).

Equipo Técnico

Equipo de la empresa contratista.

Cronograma

Desde la emisión de la Orden de Inicio hasta la culminación de las actividades de Liberación de Franja de Dominio

Presupuesto

Este ítem debe ser desarrollado por la contratista

PROGRAMA DE MONITOREO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

OBJETIVO

- Evaluar la situación ambiental de los principales cauces afectados por el desarrollo de la obra en las etapas de construcción y operación

- Identificar y señalar posibles riesgos provenientes de las variaciones físico-químicas y el incremento de nutrientes.

El monitoreo de la calidad del agua es evaluar el impacto proveniente de la implantación del proyecto, por lo que se establecerá la situación inicial de los cauces hídricos de, para poder cuantificar la magnitud del impacto ocasionado. Este monitoreo permitirá establecer a plenitud las condiciones actuales de las cuencas y sus cauces debido a la acción antropogénica, que señalarán las referencias de base de las áreas de influencia afectadas.

METODOLOGÍA

El Programa de Monitoreo de los Recursos Hídricos comprende los siguientes Componentes:

El programa deberá ser ejecutado en función a un diseño de la red de monitoreo (calidad del agua), requiere de un análisis previo de toda la extensión de las subcuencas involucradas en el proyecto y, en consecuencia, en el programa.

Dicha red de monitoreo deberá ser parte de un informe preliminar que deberá ser aprobado por la Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).

En el diseño de la red de monitoreo, para el muestreo de calidad de agua, los sitios se seleccionarán atendiendo la accesibilidad y condiciones de seguridad, conforme a las normas establecidas por los organismos internacionales, que son autoridades en sus respectivas áreas. Las estaciones deberán ser identificadas mediante sus coordenadas geográficas.

Deben desecharse aquellos sitios donde el agua atraviesa la sección por cauces auxiliares (canales, alcantarillas, etc.).

Monitoreo de calidad de agua

Calidad del agua de corrientes hídricas afectadas por la obra

Se tiene previsto la realización de mediciones y muestreos estacionales in situ (4 campañas en 1 año), con los correspondientes análisis laboratoriales para la determinación de valores de los parámetros físico, químicos y biológicos.

Las operaciones de muestreo y análisis deben asegurar que las muestras tomadas sean representativas y válidas y, por lo tanto, que los valores de los parámetros analizados sean iguales a aquellos que tienen el agua al momento y en el lugar de muestreo. La representatividad de las muestras está en función de las técnicas de

muestreo, preservación de las mismas y de las técnicas analíticas utilizadas.
Se tomarán muestras discretas, es decir, en un punto determinado - sección media del curso - y a cierta profundidad - nivel superficial (10 a 50 cm de profundidad).
El volumen y tipo de envase para las muestras estará de acuerdo a la cantidad de parámetros a ser analizados, como también al método analítico y a la concentración esperada en el medio acuático. Siempre se considerará la realización de dos o tres réplicas por cada parámetro.
Existen parámetros conservativos (no cambian con el tiempo), no conservativos, pero estables por 24 horas y los denominados in situ.
Para los parámetros que necesiten ser medidos in situ, inmediatamente después de tomada la muestra, se utilizarán sensores de medidas directas en el agua, como son: pH, turbidez, conductividad y oxígeno disuelto. Los demás parámetros serán determinados en el laboratorio propuesto, sobre muestras debidamente preservadas y refrigeradas.
Las técnicas analíticas a utilizar son las recomendadas por el Standard Methods for the examination of water and wastewater - APHA - AWWA - WPCF - Edición española 2012.
Análisis in situ

Serán analizados in situ los siguientes parámetros:

- Turbidez: Turbidímetro
- Temperatura del aire y del agua: Termómetro electrónico
- pH: pH metro con sensibilidad 0.1 de pH
- Oxígeno disuelto: OD meter con calibraciones por el método de Winkler modificado
- Transparencia: Disco Secchi para agua dulce
- Conductividad: Conductímetro

Análisis laboratoriales físico-químicos

Los análisis se realizarán conforme a los Standard Methods - for the examination of water and wastewater - APHA - AWWA – WPCF. Edición española 2012.Se analizarán los siguientes parámetros:

- Coliformes Fecales (NMP/100ml)
- pH (unidades de ph)
- Demanda Bioquímica de Oxígeno a los 5 días
- Nitratos (NO3) mg/L
- Fosfatos (PO4) mg/L
- Cambio de temperatura (°C)
- Turbidez (FAU)
- Sólidos disueltos totales (mg/L)
- Oxígeno disuelto (OD % de saturación)

Los resultados obtenidos serán comparados con el marco regulatorio que establece los parámetros de calidad de agua en el país y/o si existiesen resultados de otros estudios desarrollados en el área. Los mismos serán presentados en cuadros y gráficos para su mejor interpretación.

Para las evaluaciones deberá ser utilizada como Nivel Guía la CLASIFICACIÓN PARA RECURSOS HIDRICOS – Padrón de Calidad de Agua en el Territorio Nacional establecidas por el MADES a través de la Resolución 222/2002.
A los efectos de la interpretación de los resultados de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, se efectuará estimación estadística de la carga de nutrientes (N y P) y recuento bacteriológico mediante la aplicación de estadística inferencial de ciertos parámetros, buscando las diferencias significativas en periodos de tiempos determinados.
En el caso del agua utilizada para el consumo del personal y en los servicios de la obra, la interpretación de los resultados se orientará a demostrar el grado de compatibilidad o incompatibilidad de la calidad de las aguas para ambos grupos de usos.
Responsables: Dos (2) serán las contratistas responsables de la ejecución de este

Fase 1	Línea de base	Contratista A
Fase 2	Interpretación de resultados	Contratista D

programa

Se sugiere que la contratista A realice el primer monitoreo de calidad de agua, de modo a obtener parámetros iniciales o línea de base antes de la implantación y construcción del puente
La contratista D será la encargada de la interpretación de resultados de obtenidos durante la construcción del puente, en base además de los resultados obtenidos por la contratista A, quien deberá proveer todos los resultados obtenidos

En cuanto a la interpretación de resultados y las conclusiones de la calidad del agua de las corrientes hídricas, el interés se centra en demostrar en qué medida las acciones desarrolladas durante la construcción y puesta en operación de la obra vial afectan las condiciones físico-químicas y biológicas del agua.

Equipo técnico
- Ingeniero Civil o Ingeniero ambiental con especialización en hidrología, con al menos 5 años de
experiencia laboral y al menos un trabajo de envergadura similar.

Cronograma
El programa se desarrollará desde el primer mes de ejecución de las obras hasta su culminación.

Presupuesto

Este ítem debe ser desarrollado por la contratista.

PLAN EJECUTIVO DE REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO (PERI)

Este plan, se aplicará en el caso de que se detecten familias en estado de vulnerabilidad según los criterios adoptados y que deban ser relocalizadas a consecuencia de la ejecución del Proyecto, este será elaborado por una empresa consultora que serán la encargada de "REALIZACIÓN DEL CATASTRO Y LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN SOCIAL PARA LA LIBERACIÓN DE LA FRANJA DE DOMINIO DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS DE ACCESOS AL SEGUNDO PUENTE SOBRE EL RÍO PARANÁ - ENTRE LAS LOCALIDADES DE PRESIDENTE FRANCO (PY) Y FOZ DE YGUAZÚ (BR)", los productos que resulten de la misma serán proveídos a la empresa contratista para su implementación.
El plan no será aplicado a propietarios que sean indemnizados en el Marco de la Ley N° 5389/15.
Como parte del PERI, algunas de las actividades a desarrollarse son las siguientes, las mismas podrán ser ampliadas o modificadas a recomendación de la Consultora previa aprobación de DGSA.

a) Verificación de las afectaciones identificando todas las estructuras afectadas, conforme a los
resultados obtenidos en la Consultoría para la "REALIZACIÓN DEL CATASTRO Y LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN SOCIAL PARA LA LIBERACIÓN DE LA FRANJA DE DOMINIO DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS DE ACCESOS AL SEGUNDO PUENTE SOBRE EL RÍO PARANÁ - ENTRE LAS LOCALIDADES DE PRESIDENTE FRANCO (PY) Y FOZ DE YGUAZÚ (BR)".

b) Firma del actas o acuerdos de conformidad.

c) Operativa de mudanza y apoyo logístico necesario, a cargo de Contratista de obras y
monitoreada por la DGSA.

Es fundamental mencionar que, todo el abordaje debe estar enmarcado en un plan comunicacional
consistente y operativo, centrado en los alcances, considerando fechas e hitos estratégicos,
mecanismos y resultados específicos esperados.

Equipo Técnico
Equipo de la empresa contratista.

Cronograma

Desde la emisión de la Orden de Inicio hasta la culminación de las actividades de Liberación de Franja de Dominio

Presupuesto

Este ítem debe ser desarrollado por la contratista

MEDICIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

La Gestión Ambiental y Social (PGAS) se medirá en forma global. La medición será realizada de manera proporcional al avance conseguido por el Contratista durante la implementación de los diferentes programas del PGAS.

PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem “Plan de Gestión Ambiental y Social”.