MEJORAS EN LA CONECTIVIDAD FÍSICA DEL DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

INDICE

1. MOVIMIENTO DE SUELOS 3
ÍTEM 1.1. DEMOLICIÓN, DESPEJE Y LIMPIEZA 3
ÍTEM 1.2. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA 6
ÍTEM 1.3. EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE 8
ÍTEM 1.4 EXCAVACIÓN DE BOLSONES 11
ÍTEM 1.5. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL 13
ÍTEM 1.6. TERRAPLÉN 17

ITEM GENERAL 24
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 24
A. HORMIGÓN ESTRUCTURAL 24
B. ACEROS PARA REFUERZOS 31

2. OBRAS DE DRENAJE 33
ÍTEM 2.1. ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGON ARMADO 33
ÍTEM 2.2 ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGON ARMADO 36
ITEM 2.3 RELLENO GRANULAR 40
ÍTEM 2.4 CUNETA REVESTIDA DE HORMIGON 42
ÍTEM 2.5 DISIPADORES DE HORMIGON 44
ÍTEM 2.6 DISPOSITIVOS DE DRENAJE DE LA CALZADA 45
ÍTEM 2.7. DRENAJE PROFUNDO 47
ÍTEM 2.8 CORDON CUNETA DE HORMIGON 51
ÍTEM 2.9 MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRUTA 53
ÍTEM 2.10 LOSA DE HORMIGON ARMADO 57

3. PAQUETE ESTRUCTURAL 59
ÍTEM 3.1. SUB BASE 59
ÍTEM 3.1.1 SUB BASE DE SUELO CEMENTO 59
ÍTEM 3.1.2 SUB BASE GRANULAR >= CBR 80 % 65
ÍTEM 3.2. BASE GRANULAR 71
ÍTEM 3.3 RIEGO DE IMPRIMACIÓN 77
ÍTEM 3.4 RIEGO DE LIGA 82
ÍTEM 3.5 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO 87

ÍTEM 3.6 TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE 95
ÍTEM 3.7 PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO 100
ÍTEM 3.8 CORDÓN DE HORMIGÓN SIMPLE 103
ÍTEM 3.9. SUB RASANTE MEJORADA 106
ITEM 3.10 RIPIO 107

4. OBRAS COMPLEMENTARIAS 111
ÍTEM 4.1 CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADO 111
ÍTEM 4.2 SEÑALIZACIÓN 113
ÍTEM 4.2.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 113
ÍTEM 4.2.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL 118
ÍTEM 4.2.3 TACHAS REFLECTANTES 121
ITEM 4.2.6 PÓRTICO DE SEÑALIZACIÓN 125
ÍTEM 4.2.7 MOJÓN DE KILOMETRAJE 127
ÍTEM 4.3 EMPASTADO 131
ÍTEM 4.4 REFUGIO PARA DARSENA 135
ÍTEM 4.5 ILUMINACIÓN EN INTERSECCIONES Y DÁRSENAS 137
ÍTEM 4.6 BARANDA DE DEFENSA METALICA 139
ÍTEM 4.7 INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALES 142
ÍTEM 4.8 TRASLADO Y REPOSICIÓN DE ESTRUCTURAS DEL SERVICIO PÚBLICO 144
ÍTEM 4.9 PROTECCION DE AREAS DE PRÉSTAMOS 146

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PUENTES DE HºAº 148
GENERALIDADES 148
ITEM 5.19 PROTECCIÓN DE CABECERAS DE GAVIONES 148
ITEM 5.20 COLCHONES TIPO RENO 151

6. MOVILIZACIÓN 152
ITEM 6.1 MOVILIZACIÓN 152

7. INDEMNIZACIÓN 155
ÍTEM 7.1 INDEMNIZACIÓNES (DE TERRENO Y MEJORAS) 155

ANEXO ESPECIFICACIONES GENERALES PARA PUENTES (Estándar del MOPC/Manual de Carreteras del Paraguay. Volumen 4.2- Guía para el diseño de puentes)

ANEXO ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES GENERALES (ETAGs)

1. MOVIMIENTO DE SUELOS

ÍTEM 1.1. DEMOLICIÓN, DESPEJE Y LIMPIEZA

1.1.1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo comprende la ejecución de tareas de Demolición, Despeje y Limpieza de toda el área de implantación del proyecto y/o donde el emplazamiento de las obras necesarias y previstas en el mismo así lo requiera. Se incluye, asimismo, el despeje y limpieza de las áreas de construcción de estructuras, de emplazamiento de canales, cunetas y de otras obras del Proyecto.

Incluye la limpieza de todas las obras de arte existentes, que no son afectadas por el proyecto, pero que estén en relación directa con las obras a ser ejecutadas y cuya falta de limpieza pueda afectar el funcionamiento de las mismas, en particular de aquellas que estarán en contacto con las obras a ser construidas y que formarán una red de desagüe pluvial con las mismas.

Comprende además la demolición de viviendas que se encuentren dentro de la franja de dominio del proyecto, pudiendo recuperarse o no, de acuerdo a lo que establezca el MOPC a través de la Fiscalización, los materiales resultantes de esta tarea.

Asimismo, el ítem comprende la remoción de todo tipo de construcciones y estructuras existentes en el área del proyecto, como ser construcciones, alcantarillas, canales y puentes de H°A°, y que afecten directamente a las obras del proyecto. Cuando las obras ocupen terrenos que deban incorporarse a la franja de dominio del proyecto, será responsabilidad del M.O.P.C. la liberación de la misma y autorizar al Contratista a la ejecución del ítem en estos tramos.

La limpieza también comprende, 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 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.

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 justifiquen 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 0,20 m por debajo de la superficie, así como de los escombros, desechos y todo otro material objetable dentro de los siguientes límites:

- Áreas de viviendas afectadas hasta la franja de dominio.
- Áreas de fundación de terraplenes hasta 1,00 m más afuera del pie de los mismos.
- Áreas de excavación de cortes hasta 1,00 m más afuera de los bordes superiores.
- Fajas de emplazamiento de canales, cunetas y otras obras de drenaje, hasta 0,60 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 removido no podrá ser utilizado en la construcción de terraplenes y deberá ser acarreado y depositado 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

Las tareas descriptas serán medidas de la siguiente manera:

- Desbroce, despeje y limpieza, serán medidas en **Hectáreas (Ha)**, resultado del producto de la longitud medida a lo largo del eje del proyecto por el ancho ejecutado y aprobado, incluyendo en las mismas todos los trabajos de demolición de estructuras existentes no consideradas como viviendas o como remoción de Puentes de H°A°.
- La Demolición, despeje y limpieza, será medida en **metros cuadrados (m2)** de trabajos realmente ejecutados y aprobados, determinados como resultado del producto de las longitudes perimetrales de las viviendas demolidas.

No serán medidas en forma particular las obras de arte menores, alcantarillas tubulares, celulares, canales, etc., que deban ser removidos, éstos están incluidos en el Despeje y Limpieza.

1.1.6. FORMA DE PAGO

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

- **Ítem: Desbroce, Despeje y Limpieza.**
- **Ítem: Demolición, Despeje y Limpieza**

Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descriptos, 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 deshechos 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.

MERCOSUR

ÍTEM 1.2. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

1.2.1. 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.

Solo 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.

1.2.2. 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.

1.2.3. MATERIALES

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

1.2.4. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1.2.4.1. Protección de la Propiedad

Para la ejecución de los trabajos de excavaciones 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 a evitar daños a caminos públicos, servicios de utilidad pública, plantaciones y otros. Será 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.

1.2.4.2. 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.

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.

1.2.4.3. 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.

1.2.5. MEDICIÓN

La excavación no clasificada, conforme está descrito en esta sección, será medida en **metros cúbicos (m^3)** 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 Subrasante de terraplén en corte, cuya remoción sea ordenada por la Fiscalización y excavado por procedimientos corrientes.

1.2.6. 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 descriptos, 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 sobreexcavaciones y cortes no autorizados por la Fiscalización, incluso sus rellenos cuando correspondan.

ÍTEM 1.3. EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE

1.3.1. 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 debajo 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.

1.3.2. 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

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

1.3.4. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1.3.4.1. 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.

1.3.4.2. 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 a 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 sobreexcavaciones 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 remplazado 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.

1.3.4.3. Ataguías y entibaciones en excavaciones para drenaje o Estructurales

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. 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"**. Estos materiales deberán colocarse de manera que ofrezcan una resistencia al socavamiento similar a aquella del material excavado.

1.3.4.4. 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.

1.3.4.5. 1.3.4.5. 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.

1.3.5. MEDICIÓN

El volumen excavado de zanjas de drenaje será pagado en **metros cúbicos (m^3)** 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 sobreexcavaciones 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.

1.3.6. FORMA DE PAGO

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

ÍTEM 1.4 EXCAVACIÓN DE BOLSONES

1.4.1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta sección se refiere a las excavaciones requeridas para la construcción de terraplenes nuevos en los cuales se requiera la remoción y sustitución total del material existente que a juicio de la Fiscalización no sea apto como terreno de fundación o como asiento del terraplén.

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

En esta sección, se considerará material inadecuado aquel que contenga materia orgánica o que posea un Límite Líquido superior a 60.

1.4.2. 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.

1.4.3. MATERIALES

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

1.4.4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

1.4.4.1. 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.

1.4.4.2. 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.

1.4.4.3. 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 0,20 m 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 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.

1.4.5. 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 Terraplén.

Se cuantificará por **metro cúbico (m^3)** 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.

1.4.6. 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.

ÍTEM 1.5. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL

1.5.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la excavación necesaria para la cimentación de puentes, 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 aluviales 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.

1.5.2. 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.

1.5.3. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

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"**.

1.5.4. 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 indicados 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.

1.5.4.1. Excavación para alcantarillas tubulares y celulares

La anchura 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, embalsando 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 retirada en un ancho de, por lo menos, un diámetro externo de cada lado del tubo y hasta una profundidad que fijará la Fiscalización, remplazando 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.

1.5.4.2. Excavación para obras de arte que no sean alcantarillas

Todas las piedras u otro material duro para la cimentación deberán limpiarse de todo material flojo, y labrado para que tenga una superficie firme, ya sea plana o dentada, según ordene de 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.

1.5.5. 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 1.5.2.- 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.

1.5.6. ATAGUÍAS

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 colocadas bastante abajo del fondo de la cimentación y deberán estar bien apuntaladas, 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 inclinen 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, haga impracticable 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 a evitar que alguna parte de los materiales del hormigón sea 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.

1.5.7. 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 Subrasante. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado en el párrafo b. del **Ítem "Terraplén"** de estas Especificaciones.

1.5.8. METODO DE MEDICIÓN

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 fuera de los planos verticales situados a 0,46 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 será medido en metros cúbicos compactados en el lugar.

1.5.9. 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.

ÍTEM 1.6. TERRAPLÉN

1.6.1. 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 Subrasante de terraplén, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensión es dadas en los Planos y/u Órdenes de la Fiscalización.

Comprende además la colocación de suelo seleccionado en los 0,30 m, superiores de la sub-rasante, la que deberá alcanzar un CBR ≥ 20%, para los **Lote 1** y **Lote 2.**

Para el **Lote 3** no se admitirán en las capas superiores del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con CBR menor al 10 % y con expansión mayor a 1%, ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta capa será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de los cortes y/o préstamos.

El contratista estará obligado a utilizar la totalidad de los materiales aptos 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.

1.6.2. 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.

1.6.3. MATERIALES

1.6.3.1. 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%, ni trozos de rocas mayores a 0,06 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos seleccionados. En estos 0,30 m finales, el suelo colocado deberá tener un C.B.R. >= 20%.
- 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 6%., 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 1,60

m de altura.

1.6.3.2. 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.

1.6.4. 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 equipo apropiado para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de terraplenes, a fin de obtener capas parejas y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.

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.

1.6.5. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

1.6.5.1. 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.

1.6.5.2. 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"**.

1.6.5.3. 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".**

Cuando las características del suelo, profundidad de excavación, utilización de equipos y procedimiento operativo sean las previstas en Ítem **"Excavación de Bolsones"**, las excavaciones en profundidades mayores a 0.20 m serán consideradas y pagadas como **"Excavación de bolsones"**.

Previa a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar lo 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 fuese 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"**.

1.6.5.4. 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 0,30 m 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 0,30 m en el área de asiento comprendida entre el pie del talud del terraplén existente y el pie del talud del ensanche proyectado.

1.6.5.5. Colocación del material

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,30 m de espesor suelto, y no deberán exceder espesores tales que después de compactados sobrepasen los 0,20m. 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.

1.6.6. COMPACTACIÓN

1.6.6.1. 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 **1.6.4. 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.

1.6.6.2. 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 practicidad 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.

1.6.6.3. 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 0,15 m, 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.

1.6.7. 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 Órdenes de Trabajo, dentro de las tolerancias indicadas más abajo.

La protección de taludes y otras áreas se harán según se indican en el **Ítem "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.

1.6.8. 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:

1.6.8.1. Dimensiones

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

a) 0,06 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 pie 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. (0,60 m. a cada lado del eje del camino).

1.6.8.2. 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.

1.6.8.3. 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 66 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 6 densidades, sean menores a 96% 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, 3 y A4 serán menores a 96% 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 96% o mayores a 103% de la densidad exigida.

1.6.8.4. 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.

1.6.9. MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo comprendido en este Ítem será el **metro cúbico (m^3)** 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 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 1.6.5.1.- 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 será medido ni pagado, excepto en los casos previstos en el Ítem 1.6.6.3.

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 compruebe 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.

Los volúmenes medidos de la forma indicada precedentemente, serán considerados de la siguiente manera:

- Medición del volumen de terraplén hasta -30 cm de la cota de la Subrasante, indicada en los Planos u Órdenes de la Fiscalización, serán considerados como núcleo del terraplén y ser medidos para ser pagados bajo el ítem Terraplén;
- Los volúmenes correspondientes a los últimos 30 cm de la Subrasante, serán medidos en forma separada y serán pagados bajo el ítem Suelo Mejorado.

1.6.10. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a:

- **Ítem "Terraplén"; y**
- **Ítem "Suelo Mejorado"**

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.

ITEM GENERAL

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

A. HORMIGÓN ESTRUCTURAL

A.1 DESCRIPCIÓN

La presente especificación se refiere a la ejecución de hormigón estructural para la construcción de alcantarillas tubulares, celulares, cunetas revestidas de hormigón simple, cordón simple de hormigón, cordón cuneta y cualquier otro hormigonado que no esté mencionado en las especificaciones y que sea necesario para completar la obra de acuerdo al proyecto.

El trabajo comprende, asimismo, todos los encofrados con tabla de 1" (una pulgada) que sean necesarios para las estructuras o piezas de hormigón y las cimbras y apuntalamiento de esos encofrados, armaduras de barras de acero para hormigón, indicadas en los Planos, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar.

Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a los planos y/o Notas de Servicio, e indicaciones por escrito de la Fiscalización, en un todo, de acuerdo con estas y otras secciones de las Especificaciones, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:

a) Es de primordial importancia, entre otros fines, la obtención y comprobación de la adecuada calidad del hormigón en cuanto a sus parámetros de resistencia, deformabilidad, uniformidad y durabilidad.

b) El Contratista es el único responsable de la calidad del hormigón, de la correcta ejecución de la obra y del cumplimiento de las condiciones establecidas en los planos y demás documentos del proyecto.

c) Para la elaboración, empleo y ensayo del hormigón y de sus materiales componentes, lo mismo que para la supervisión de todas las operaciones concernientes al uso de los materiales y a la ejecución de las estructuras, solo empleará personal idóneo, que posea los conocimientos, habilidad y experiencia necesaria, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.

d) Todo el equipo y la maquinaria de obra a emplear durante las distintas etapas de ejecución de las estructuras, lo mismo que el instrumental necesario para el control de calidad de los materiales y estructuras será adecuadamente verificado y contrastado por el Contratista, en presencia de la Fiscalización, con suficiente anticipación a la fecha de inicio de las operaciones de obra y también posterior y periódicamente, a efectos de asegurar su eficiente y correcto funcionamiento. El equipo e instrumental no controlado previamente, no podrá emplearse para la ejecución de la obra.

e) La aprobación por parte de la Fiscalización, de los materiales, dosificaciones del hormigón, y demás aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no eximen al Contratista de las responsabilidades a que se ha hecho referencia en los incisos anteriores.

A.2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

- Los materiales de desecho provenientes de este Ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los

planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio del agua será considerada como elevación de la cima de los cursos de agua.

- El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la 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 construcciones en los cursos de agua se limitarán a esas áreas donde se 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 causadas 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 piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.
- 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.

A.3. MATERIALES PARA HORMIGÓN

a) General

Antes de ser acopiados en obra, los materiales deberán contar con la aprobación de la Fiscalización. El Contratista, con una anticipación de 60 días a la fecha de empleo prevista, entregará a la Fiscalización los antecedentes y resultados de los ensayos que realizó para juzgar la calidad de los materiales que propone utilizar en la obra, como también las muestras de los mismos, y toda otra información necesaria para su análisis y aprobación.

El Contratista es responsable por el necesario mantenimiento de la uniformidad en las características de los materiales.

b) Cemento Portland

b.1) El Cemento Portland a usar en la obra deberá ser - exigencia mínima - un cemento de marca oficialmente aprobada por la Fiscalización. Deberá cumplir con las especificaciones de las Normas Paraguayas respectivas.

b.2) Es responsabilidad del Contratista la provisión de un Cemento Portland que permita obtener hormigones con las características exigidas por las estructuras, asegurando además su durabilidad, y el cumplimiento de estas especificaciones. En un mismo elemento de la estructura no se permitirá el empleo de cementos de distintas marcas.

b.3) El cemento deberá ser del tipo cemento Portland tipo I o tipo PZ que cumpla con las exigencias de estas Especificaciones.

b.4) En el momento de ingresar a la hormigonera, el cemento tendrá una temperatura inferior a 66ºC.

c) Agregado Fino

c.1) El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas.

El árido fino estará constituido por partículas limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escorias. Además, no contendrá otras substancias nocivas que puedan perjudicar el hormigón o las armaduras.

En ningún caso se emplearán áridos finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el árido fino.

En el momento de la medición para su introducción a la hormigonera, el contenido de humedad superficial de la arena será suficientemente uniforme y menor del ocho (8) por ciento referido al peso de la arena secada a estufa.

Mientras no se aclare especialmente, se entiende que los áridos son de peso normal.

c.2) Granulometría

El árido fino podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas, que se almacenarán y medirán separadamente, y tendrá una curva granulométrica comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B de la siguiente tabla 1:

Tabla 1: Curva Granulométrica Agregado Fino

Tamices de mallas cuadradas	Porcentaje máximo que pasa, acumulado en peso.		
	Curva A	Curva B	Curva C
9,5 mm (3/8'')	100	100	100
4,75 mm (N°4)	95	100	100
2,36 mm (N°8)	80	100	100
1,18 mm (N°16)	50	85	100
0,60 mm (N°30)	25	60	95
0,30 mm (N°50)	10	30	50
0,15 mm (N°100)	2	10	10

En ningún caso el árido fino tendrá más del 46% de materiales retenidos en dos de cualesquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.

El módulo de finura ensayado según las normas ASTM no será menor de 2,3 ni mayor de 3, l.

Si el módulo de finura del árido fino varia más de 0,20 en más o en menos respecto al del árido fino empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación) el árido fino será rechazado, salvo en el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de los materiales que componen el hormigón, con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

d) Agregado Grueso

d.1) El árido grueso estará constituido por piedra triturada basáltica.

Las partículas que lo constituyan serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso y escorias. Además, no contendrá otras substancias perjudiciales que puedan dañar el hormigón y las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas.

Todo árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz 0.066 mm (No. 200) por vía húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

En el momento de la medición para su introducción a la hormigonera, el contenido de humedad superficial del árido grueso será suficientemente uniforme como para que el asentamiento del hormigón en distintos pastones no sufra variaciones mayores que 2,6% por la causa indicada.

d.2) Granulometría

Al ingresar a la hormigonera, el árido grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal, se indican en la tabla 2 y 3.

Tabla 2: Curva Granulométrica Agregado Grueso - Parte 1

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulado que pasa por los tamices de mallas cuadradas.			
	63,0 mm	50,0 mm	37,5 mm	25,0 mm
50 a 4,75	100	95 a 100	-	35 a 70
37,5 a 4,75	-	100	95 a 100	-
25,0 a 4,75	-	-	100	95 a 100
19,0 a 4,75	-	-	-	100
12,5 a 4,75	-	-	-	-
50,5 a 25,0	100	90 a 100	95 a 70	0 a 15
37,5 a 19,0	-	100	90 a 100	20 a 55

Tabla 3: Curva Granulométrica Agregado Grueso - Parte 2

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulado que pasa por los tamices de mallas cuadradas.			
	19,0 mm	12,5 mm	9,5 mm	4,75 mm
50 a 4,75	-	10 a 30	-	0 a 5
37,5 a 4,75	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5
25,0 a 4,75	-	26 a 60	-	0 a 10
19,0 a 4,75	90 a 100	-	10 a 55	0 a 10
12,5 a 4,75	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15
50,5 a 25,0	-	0 a 5	-	-
37,5 a 19,0	0 a 15	-	0 a 5	-

d.3) Sustancias nocivas

La presencia de sustancias nocivas, partículas desmenuzables, sustancias reactivas, exceso de finos y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente a sulfato de sodio, será determinada con ensayos de acuerdo a normas y en ningún caso superará los límites establecidos por dichas normas.

Si no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimientos de corrección serán por cuenta del Contratista. La aceptación o rechazo del material será decidido por la Fiscalización.

En particular, en relación a la reacción árido-álcali y la estabilidad de agregado basáltico, se harán para el agregado grueso las mismas determinaciones especificadas para el árido fino.

d.4) Tamaño máximo del agregado grueso

El tamaño máximo nominal del árido grueso no será mayor que 1/6 de la menor dimensión lineal de la sección del elemento estructural, 1/3 del espesor de la losa, 3/4 de la mínima separación libre horizontal o vertical entre dos barras de armaduras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo que actúen como una unidad, ni que 3/4 del mínimo recubrimiento libre de las armaduras.

De las condiciones expuestas se adoptará la que conduzca a un tamaño máximo menor.

En el caso de columnas u otros elementos verticales, se cumplirá lo establecido en el inciso anterior y además la condición de que el tamaño mínimo no excederá de 2/3 de la mínima separación libre entre las barras de la armadura.

e) Agua

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los áridos, deberá presentar pH-índice de acidez entre 6 y 8 determinado según la norma AASHTO T-26-36, con las siguientes modificaciones, que prevalecerán sobre las condiciones contenidas en las mencionadas normas.

e.1) El agua no contendrá aceites, grasas, ni substancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.

e.2) Además, cumplirá las condiciones de potabilidad, total de sólidos disueltos y máximo contenido de cloruros (expresados en ion CL) y sulfatos (expresados en ion SO 4) que se indican en los incisos

que siguen. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los áridos y aditivos.

a. Estructuras de hormigón simples

Cloruros Máx. 2000 partes por millón (2,0 g / litro)

Sulfatos Máx. 1600 partes por millón (1,6 g / litro)

b. Estructuras de hormigón armado convencional

Cloruros Máx. 600 partes por millón (0,6 g / litro)

Sulfatos Máx. 300 partes por millón (0,3 g / litro)

Nota: El contenido de cloruros se determinará analizando una muestra de agua constituida por una mezcla rigurosamente agitada, del agua, árida húmedos y aditivos, en las proporciones correspondientes al hormigón en estudio.

e.3) El agua que no cumpla alguna de las condiciones especificadas en los incisos anteriores y en las normas mencionadas, será rechazada.

f) Almacenamiento de los materiales

f.1) Todos los materiales destinados a la elaboración del hormigón serán almacenados en obra de modo tal que se impida su deterioro y la contaminación con materiales extraños y substancias perjudiciales. Las mismas precauciones y cuidados se adoptarán durante su manipuleo y transporte desde el lugar de almacenamiento hasta las tolvas de la planta de medición.

f.2) El cemento se almacenará en galpones, que lo preserven de la acción perjudicial de la humedad e impidan su fraguado. Los cementos de distintos tipos, marcas o partidas, se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada a la obra. La altura máxima de la pila de almacenamiento será de un máximo de diez (10) bolsas.

f.3) Los áridos se almacenarán y emplearán de forma a evitar la segregación de partículas, la contaminación con substancias extrañas y el mezclado de áridos de distintos tamaños máximos y granulometría. Para asegurar el cumplimiento de éstas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraviadas en lugar de medición, previo ingreso a la hormigonera.

Las pilas de áridos se constituirán por capas horizontales de espesor no mayor de 1,6 metros. La primera capa se colocará sobre otra de apoyo del mismo material, de un espesor mínimo de 30 cm o de hormigón, que no se empleará para la elaboración del hormigón. Antes de iniciar la colocación de los materiales en una nueva capa, deberá haberse completado la capa anterior.

Antes de su medición e ingreso a la hormigonera, la arena húmeda se dejará escurrir durante el tiempo que resulte necesario para que el contenido de humedad superficial sea suficientemente uniforme y no exceda el ocho por ciento.

Queda expresamente prohibido el manipuleo y transporte de áridos mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, desmenuzamiento o segregación de las partículas que los constituyen.

A.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES

a) General

El hormigón a emplear para la ejecución de todas las estructuras y elementos que constituyen tendrá las características, condiciones y calidad que correspondan y que se establecen en los planos, estas Especificaciones Técnicas, y demás documentos del proyecto.

Tendrá la propiedad de poder colocarse en los encofrados sin segregación y, una vez endurecido, de desarrollar todas las características que establecen estas especificaciones y que exigen el funcionamiento de las estructuras en las condiciones de servicio.

El hormigón contendrá la cantidad de cemento necesaria y suficiente para obtener mezclas compactas, capaces de asegurar la resistencia y durabilidad de las estructuras expuestas a las condiciones de servicio y también la protección de las armaduras contra los efectos de la oxidación y corrosión del medio ambiente.

El hormigón tendrá la menor cantidad posible de agua que permita su adecuada colocación y compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactas y bien terminadas.

Para cada tipo de hormigón, la consistencia será uniforme de pastón a pastón. Cuando la compactación se realice mediante vibración interna de alta frecuencia, el asentamiento del hormigón será medido con el cono de Abrams y estará comprendido dentro de los siguientes límites de 4 a 8 cm.

b) Tipos de hormigón

Los tipos de hormigón contemplados en estas Especificaciones para cada clase de estructura a realizar están dados según sus resistencias características a los 28 días de acuerdo la siguiente relación:

- **Hormigón de f_{ck} = 260 kg/cm²:** Para la construcción del pavimento rígido en Puesto de Peaje, Puesto de Estación de Pesaje y Dársenas para básculas móviles.
- **Hormigón de f_{ck} = 240 kg/cm²:** para la construcción de badenes y la construcción de alcantarillas celulares.
- **Hormigón de f_{ck} = 210 kg/cm²:** Cabeceras para alcantarillas celulares y tubos de hormigón para alcantarillas tubulares.
- **Hormigón de f_{ck} = 150 kg/cm²:** Para cordón cuneta de hormigón, bajada de agua, cunetas revestidas de hormigón y sumideros. Para cordones de hormigón, hormigón para las salidas de drenes de pavimento, cabeceras de alcantarillas tubulares y platea de Hormigón Simple para Alcantarilla Celular.
- **Hormigón de f_{ck} = 110 kg/cm²:** Para placas de protección de taludes. Para bocas de alcantarillas tubulares y cajas colectoras de drenes profundos, entradas de agua y bases de apoyo para losas de transposición de cunetas, para lechos de asiento de alcantarillas tubulares, o para hormigón de limpieza que servirá de asiento a cualquier otra estructura.

Se define como resistencia característica del hormigón de un determinado tipo, ensayado a la misma edad, a aquella que en una distribución estadística normal es superada por el 96% de los resultados de los ensayos. Se entenderá por resultado de un ensayo el promedio de las resistencias de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad.

El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará en base a resultados de ensayos de probetas cilíndricas normales 16 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establecen las normas.

A.5. ELABORACIÓN, TRANSPORTE, COLOCACION Y CURADO

La elaboración del hormigón se hará en una planta central de elaboración de tubos y celulares, cordón simple. Para otro tipo de estructuras como cunetas revestidas serán elaborados en el lugar de colocación con mezcladores portátiles menores del tamaño dimensionado de acuerdo a la magnitud de la obra a ejecutar. Consecuentemente el transporte de hormigón estructural no existirá.

a) Colocación

La elaboración y colocación del hormigón debe efectuarse a temperaturas ambientes inferiores a 30°C. Esto significa que el horario de trabajo deberá adecuarse a las primeras horas de la mañana, a últimas horas de la tarde y a la noche.

La colocación del hormigón deberá ser ininterrumpido, por lo tanto, el contratista deberá programar el volumen de hormigón a ser colocado.

Tabla 4: Plazo mínimo para desencofrado de estructuras
Alcantarillas y obras de Arte

Losas	Caras	Total, encofrado y apuntamientos	Elementos secundarios
8 días	6 días	16 días	2 días

NOTA: Ninguna sobrecarga podrá actuar hasta 30 días después del colado del hormigón.

A.6. CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

El Contratista deberá realizar los ensayos sistemáticos y especiales necesarios para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

El tipo y número de esos ensayos serán indicados por la Fiscalización, la cual hará la supervisión de los mismos. Los ensayos más adelante señalados no constituyen una lista limitativa en tipo ni en cantidad.

Es obligatorio registrar en un libro original (para la Fiscalización) y duplicado (para el Contratista), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis.

El hecho de que durante la ejecución de los trabajos no se detecten faltas de cumplimiento de las condiciones de calidad especificadas ni deficiencias en la ejecución de las estructuras, no constituirá motivo valedero para impedir el rechazo del hormigón de las estructuras, en caso de que posteriormente se descubran defectos o falta de cumplimiento de las condiciones establecidas.

El Contratista proveerá todo el equipo e instrumental necesario, en cantidad suficiente, como asimismo los operadores especializados, la mano de obra y medios de transporte que se requieran para ejecutar todos los ensayos a realizar en obra y en transporte de muestras y probetas hasta los lugares de moldeo, curado y ensayos de las mismas.

A.7. MÉTODO DE MEDICIÓN

No será objeto de medición, para el pago específico de este Ítem siendo medido y pagado en los Ítems en los que es utilizado el hormigón hidráulico.

A.8. FORMA DE PAGO

El hormigón estructural servirá para la ejecución de Puentes, alcantarillas tubulares y celulares, cunetas revestidas, cordón de hormigón, badenes y otras estructuras donde se requiera de hormigón estructural. Por lo tanto, no recibirá pago directo, ya que serán pagados por unidad de medida de ejecución de los Ítems mencionados.

B. ACEROS PARA REFUERZOS

B.1. DESCRIPCIÓN

Este Ítem comprende el suministro de las varillas de acero cortadas, dobladas y colocadas firmemente en sus lugares en los encofrados, así como el suministro de todo el acero para el tensado en las estructuras pretensadas, según se indique en los Planos estructurales respectivos. Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesaria, así como la realización de todos los ensayos mencionados en las normas correspondientes.

B.2. MATERIAL

Salvo se especifique lo contrario, las varillas de acero para hormigón a emplearse serán las conformadas de grado 60 según AASHTO M31 (ASTM 616) [AP 420 DN según Norma Paraguaya].

Los cabos de pretensados previstos estarán compuestos por cordones de 6 alambres que deberán satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 203 (ASTM A 416). Los alambres serán de baja relajación con una resistencia última a la tracción fs = 1860 MPa (Grado 260) y deberán satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 204 (ASTM A 421).

En los planos estructurales del proyecto se indicarán las características de los materiales, así como la distribución de los cables. También deberán mostrarse la trayectoria de los cables en el elemento estructural pretensado.

B.3. LISTA DE HIERROS Y DIAGRAMA DE DOBLADOS

Antes del cortado y doblado de los hierros, deben ser provistas por el Contratista para aprobación, listas de hierros y diagramas de doblados y ningún material debe ser preparado antes de que tales listas y diagramas de doblados hayan sido aprobados.

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

B.4. ALMACENAMIENTO Y CONDICIÓN DEL ACERO DE REFUERZO.

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

B.5. CORTE Y DOBLADO

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

5.2. Barras parcialmente empotradas en el hormigón no deben ser dobladas en el sitio salvo se muestren en los planos o sean específicamente permitidas.

5.3. Los diámetros de las curvas de doblado medidas en la parte interna de la barra deben ser como se muestra en los planos. Cuando el diámetro de la curva de doblado no es mostrado, el diámetro mínimo de la curva debe estar de acuerdo con lo mencionado en las Especificaciones Estándares.

5.4. Las varillas de refuerzo deben ser transportadas en atados o manojos estándares, etiquetados y

marcados de acuerdo a la norma correspondiente.

B.6. COLOCACIÓN Y FIJACIÓN

Las armaduras deben ser colocadas exactamente como se muestran en los planos y fijados firmemente durante el vertido y fragüe del hormigón.

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

Las distancias a los encofrados deben ser mantenidas mediante tirantes, bloques u otro soporte aprobado, de tal forma que las barras no varíen de su posición indicada en los planos en no más de 6 mm. Los bloques para mantener las armaduras en su posición con respecto a la superficie del encofrado deben ser bloques de morteros prefabricados según forma y dimensiones aprobadas.

Si las armaduras son transportadas en rollos, antes de ser colocadas deben ser enderezadas previamente.

B.7. EMPALME DE VARILLAS

Todas las varillas deben ser provistas en las longitudes indicadas en los planos, salvo se permita de otro modo.

Empalmes de varillas, que no sean mostrados en los planos, no deben ser permitidos sin aprobación escrita. Salvo se indique de otro modo en los planos, las barras deben ser empalmadas por superposición. En empalmes por superposición, las varillas deben ser colocadas y atadas de tal forma a mantener la distancia mínima a la superficie del hormigón mostrada en los planos.

Los empalmes por soldadura o medios mecánicos de las armaduras deben ser realizados solamente cuando son detallados en los planos o si son autorizados por escrito.

B.8. SUSTITUCIONES

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

B.9. MÉTODO DE MEDICIÓN

No será objeto de medición, para el pago específico de este Ítem siendo medido y pagado en los Ítems en los que es utilizado el hormigón hidráulico.

B.10. FORMA DE PAGO

El Acero para Refuerzo no recibirá pago directo, ya que serán pagados por unidad de medida de ejecución de los Ítems en los cuales es utilizado.

2. OBRAS DE DRENAJE

ÍTEM 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 Órdenes de Servicios, emitidas 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 el Apartado **"Acero para Refuerzo"**.

La fabricación de los tubos deberá satisfacer las condiciones especificadas en AASHTO 160-60 (ASTM C-66) "Tubos reforzados de concreto para alcantarillas" cuyos valores son los siguientes:

Tabla 5: Tensión de Fisura y Rotura para Tubos reforzados de concreto

Diámetro en mm	Tensión de Fisura	Tensión de Rotura
800	6.30 t/ml.	8.16 t/ml.
1000	6.63 t/ml.	10.20 t/ml.
1200	6.96 t/ml.	12.24 t/ml.

2.1.3.2. Mortero para unión de tubos.

Estará compuesto por una parte en volumen de Cemento Portland 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 órdenes de la Fiscalización.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 6 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 60 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 0,16 metros, 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 1,6 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 0,16 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 0,60 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 60 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 el Apartado **"Acero para refuerzo"**.

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, estas deberán aprobar las exigencias establecidas en la presente Especificación Técnica; además, se deberán retirar todos los elementos y materiales sobrantes utilizados para la construcción, como así también dejar limpio y ordenado el lugar circundante y en especial haberse aprobados los trabajos de excavación a la entrada y salida a la tubería de las alcantarillas en concordancia con las exigencias del **Ítem "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 será cuantificado por **metro (m)** de estructuras colocadas, medida entre sus extremos una vez instaladas, recibidas y aceptadas.
- Las plateas de H° Simple se medirán en **metros cúbicos (m^3)** una vez ejecutada, para ser recibida y aceptada, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.
- Las cabeceras se medirán en **metros cúbicos (m^3)**, una vez ejecutada, recibida y aceptada, de acuerdo a 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:

Ítem "Alcantarilla tubular simple D=0,80 m".

Ítem "Cabeceras de Hº simple para alcantarillas tubulares".

Ítem "Platea de Hº simple para alcantarillas tubulares".

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

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 Órdenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados.

Las alcantarillas podrán ser construidas "in situ" para lo cual este trabajo incluirá el suministro de los hormigones especificados como así también el acero para refuerzo, o podrán ser prefabricadas, en este caso deberá presentar una constancia de garantía del fabricante indicando las características del hormigón y de la armadura utilizada.

Este trabajo comprenderá la 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 f_{ck} 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 el Apartado **"Acero para refuerzo"** de la 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 16cm de espesor sobre la cual será construido un hormigón de regularización (hormigón de limpieza) dosificado para la clase C-16, de 6cm 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 6 metros entre sí. En cada caso el contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla celular, efectuando las nivelaciones transversales previas hasta 60m 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 0,60m. 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 **Ítem "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 requerido en el Apartado **"Hormigón estructural"**. Todas las estructuras serán fundadas sobre terreno natural compacto, como mínimo 1,60 Kg/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 marcadas en el Apartado **"Acero para refuerzo"**, 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 "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 0,16m (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 0,16m (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 **Ítem 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 ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado del Tipo, dimensiones y armaduras indicadas en los planos y deberá cumplir, respectivamente, las condiciones establecidas en el Apartado **"Hormigón estructural"** y el Apartado **"Acero para refuerzo"**, de estas Especificaciones.

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. MEDICIÓN

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

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

El relleno granular para reponer el material inadecuado, que haya sido encontrado debajo de la cimentación y las armaduras, no se medirán 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 órdenes impartidas por la Fiscalización, manejo del tránsito pasante y señalización preventiva.

2.2.9. 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:

- **Ítem "Alcantarilla celular simple 1,00 m x 1,00 m"**
- **Ítem "Alcantarilla celular doble 1,00 m x 1,00 m"**
- **Ítem "Alcantarilla celular triple 1,00 m x 1,00 m"**
- **Ítem "Alcantarilla celular cuádruple 1,00 m x 1,00 m"**
- **Ítem "Alcantarilla celular simple 1,50 m x 1,50 m"**
- **Ítem "Alcantarilla celular doble 1,50 m x 1,50 m"**
- **Ítem "Alcantarilla celular triple 1,50 m x 1,50 m"**
- **Ítem "Alcantarilla celular doble 2,00 m x 2,00 m"**
- **Ítem "Alcantarilla celular triple 2,00 m x 2,00 m"**
- **Ítem "Alcantarilla celular doble 2,50 m x 2,50 m"**
- **Ítem "Alcantarilla celular triple 2,50 m x 2,50 m"**
- **Ítem "Alcantarilla celular triple 3,00 m x 3,00 m"**
- **Ítem "Cabeceras de HºAº para alcantarillas celulares"**
- **Ítem "Plateas de Hº simple para alcantarillas celulares"**

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 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.

ITEM 2.3 RELLENO GRANULAR

2.3.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la colocación en obra, de una capa de material granular cuya función será la de servir como base de asiento de alcantarillas tubulares y alcantarillas celulares, así como en obras accesorias de drenaje, cuando el material sobre el que se apoyará el lecho de asiento presente condiciones desfavorables de resistencia, sea por mala calidad del suelo o por exceso de humedad. Se podrá emplear además en los desmontes en roca, sectores en los que conformará una capa de transición permeable (e= 0,40m) entre la roca y el paquete estructural del pavimento, si corresponde. Será ejecutado donde se lo requiera durante el período de construcción, y deberá ser autorizado previamente por la Fiscalización.

2.3.2. MATERIALES

En la conformación del relleno granular, dependiendo de la necesidad, en obra, se podrá utilizar juntos o separados, los siguientes materiales cuyas características predominantes son las siguientes:

a) Piedra, cuyo diámetro máximo será de 30 cm., proveniente de roca sana, dura y durable, extraída de la cantera seleccionada, con pérdida a la abrasión en el ensayo de "los Ángeles", inferior al 60%.

b) Piedra triturada, también proveniente de la cantera seleccionada, y con las mismas características de la especificada en el punto “a” con respecto a durabilidad y desgaste. La granulometría exigida para este tipo de piedra será la siguiente:

Tabla 6: Granulometría para piedra triturada

Tamiz	% en peso que pasa
1 ½”	100
3/4”	36 – 60
3/8”	16 - 30
Nº 4	0 – 16

2.3.3. EQUIPO

Para la ejecución del “Relleno Granular” se usarán: retroexcavadoras, camiones volquetes para el transporte y colocación de la piedra grande, y herramientas manuales para la colocación de las piedras.

2.3.4. EJECUCIÓN

La excavación se hará hasta una profundidad indicada por la Fiscalización durante el periodo de la construcción.

Una vez efectuadas las excavaciones de las fundaciones y después de regularizar la base y paredes de las mismas, se procederá de la siguiente manera:

i. Colocación de la piedra por vuelco directo desde los camiones.

ii. Acomodo manual de las piedras para conformar capas sensiblemente horizontales.

iii. Compactación manual de las capas con mazos cuyo peso y tamaño serán fijados por la Fiscalización.

iv. Repetición de las operaciones indicadas en los puntos 1, 2 y 3, hasta llegar a 10 cm por debajo del fondo de asiento de las estructuras.

v. Relleno de la capa final de 10 cm con piedra triturada de la clase aprobada por la Fiscalización, procurando enrasar y compactar adecuadamente el material de acuerdo a las cotas indicadas en los planos.

2.3.5. CONTROL

i. La piedra de tamaño máximo igual a 0,30 m. será controlada por apreciación visual en lo referente a su calidad, forma y dimensiones, debiendo la Fiscalización fijar las tolerancias para las terminaciones de acuerdo con los planos del Proyecto.

ii. El control geométrico del relleno granular se hará teniendo en cuenta que las dimensiones transversales de las terminaciones, no difieran en más del 10% de las dimensiones de proyecto en puntos aislados.

2.3.6. MÉTODO DE MEDICIÓN

El relleno granular empleado como camada de asiento en los sectores en los que se presente desmonte en roca, será medido en **metros cúbicos (m^3)**, resultante de las dimensiones cuyas longitudes deberán ser medidas en el eje. El relleno granular empleado como base de asiento de alcantarillas tubulares y alcantarillas celulares no será objeto de medición.

2.3.7. FORMA DE PAGO

Las cantidades de relleno granular empleadas en los desmontes en roca, medidas en la forma indicada precedentemente, serán pagadas al precio unitario contractual del **Ítem "Relleno Granular".**

Esto significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipo, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, confección de las juntas y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

Las cantidades de relleno granular empleadas en la base de asiento de alcantarillas tubulares y alcantarillas celulares no recibirán pago directo, debiendo su costo estar incluido en los ítems que requieran de su empleo tales como Alcantarillas Tubulares y Alcantarillas Celulares.

MERCOSUR

ÍTEM 2.4 CUNETA REVESTIDA DE HORMIGON

2.4.1. DESCRIPCION 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.

Las cunetas revestidas de hormigón estarán complementadas con disipadores de energía, donde indiquen en los planos u órdenes de la Fiscalización, dichos disipadores poseen su propio Ítem de pago.

2.4.2. 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.

2.4.3. 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-16. 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 0,60m 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.

ÍTEM 2.5 DISIPADORES DE HORMIGON

2.5.1. DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta sección se refiere a la construcción de dispositivos tipo "vertedero con colchón de amortiguación" 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 MEDICIÓN

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.

ÍTEM 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 3,00 m, 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 tránsito, peatones y del personal de faenas.

2.6.5. METODO DE MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro cúbico (m^3)**. Los disipadores ubicados al pie 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 sí. 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 a lo largo y al final del dispositivo y demás obras anexas de hormigón, materiales y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

MERCOSUR

ÍTEM 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/u órdenes de la Fiscalización y la presente Especificación.

2.7.2. 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.

2.7.3. 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 resultantes de la 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:

1. El material drenante no debe ser colmatado por el material envolvente, sea éste el material filtrante o un suelo;
2. La permeabilidad del material drenante debe ser satisfactoria;
3. 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:

Tabla 7: Granulometría para material drenante

Malla	% pasa (en peso)
1½”	100
1”	máx. 16

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 166.

2.7.3.4. Hormigón para las salidas

Deberá ser ejecutado conforme a lo recomendado en el Ítem “Hormigón estructural f_{ck} = 160 Kg/cm²” y dosificado experimentalmente para una resistencia característica mínima a la compresión a los 28 días de 160 Kg/cm².

2.7.3.5. Equipo

Para la excavación de zanja serán utilizados los siguientes equipos:

- Pala cargadora equipada con retro-excavadora y camiones basculantes para el transporte.
- Para la compactación de los materiales de relleno de la zanja serán utilizados pisones manuales.

Opcionalmente, podrán ser utilizados pisones mecánicos, a criterio de la Fiscalización.

2.7.4. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

2.7.4.1. Características Generales

Las cámaras de inspección serán construidas al inicio y a cada 60 m. de separación. Las etapas a ser seguidas en la ejecución de los drenes subterráneos excavados, son las siguientes:

1. 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;
2. 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.
3. 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 6 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 60 cm. sin costura;
4. Ejecución de las salidas de hormigón de acuerdo con el proyecto-tipo adoptado. En las salidas de los cortes los drenes deben ser deflexionados aproximadamente en 46º, con radio del orden de 6 m, prolongándose como mínimo 1 m. más allá del "off-set" del terraplén adyacente. Ejecutar, si fuese necesario, excavaciones que garanticen un adecuado flujo de las aguas conducidas por el dren.

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 kilómetro 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:
  1. Preparar sobre una superficie plana una capa de mortero cemento - arena, en proporción

1:3, en un espesor de 6 cm. y con área superior a la de la sección del tubo a ensayar;

2. Instalar el tubo en la posición vertical sobre el mortero recién esparcido, asegurando el cerramiento de su porción inferior;
3. Después de curado del mortero, verter en el interior del tubo una cantidad de agua equivalente a su volumen interno;
4. Medir el tiempo necesario para el total escurrimiento del agua; parámetro éste que servirá para deducir la permeabilidad de los tubos utilizados.

c) Bocas de salida

Serán realizados ensayos de rotura de cuerpos de prueba a la compresión simple, a los 6 días de edad.

d) 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:

1. 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%.
2. Los agregados empleados presentan una composición granulométrica dentro de la faja definida en el proyecto;
3. El material del sello, si fuese empleado sea juzgado satisfactorio en términos de calidad;
4. Las condiciones de compactación sean juzgadas satisfactorias;
5. 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.
6. No ocurran imperfecciones en la mezcla o moldeo de los tubos, ni fisuras que puedan afectar su resistencia o durabilidad.
7. La resistencia a compresión diametral minina de fisura de los tubos sea de 16 Kg/cm.
8. La permeabilidad de los tubos porosos hallada en el ensayo expeditivo de campo sea juzgada satisfactoria;
9. Las características de resistencia de las mantas sintéticas sean juzgadas satisfactorias;
10. La resistencia a la compresión simple estimada, sea superior a la resistencia característica especificada para el hormigón de las bocas de salida

2.7.5. METODO DE MEDICIÓN

Los trabajos ejecutados en el presente Ítem serán medidos 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 "Drenaje profundo"**, 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.

ÍTEM 2.8 CORDON CUNETA DE HORMIGON

2.8.1. DESCRIPCION Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la construcción de cordones cuneta de hormigón de acuerdo con las formas, cotas y alineamientos señalados en los planos del Proyecto. Los cordones cuneta se construirán en los lugares indicados en los planos, 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.

2.8.2. 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.

2.8.3. MATERIALES

Los elementos de hormigón serán confeccionados in situ y deberán ser construidos con hormigón del Tipo previsto en los planos. Las características del hormigón se ajustarán a lo dispuesto en el Apartado "**Hormigón estructural"**, de las presentes Especificaciones Técnicas. El acabado de la superficie corresponderá en todos los casos a lo indicado en Terminaciones Especiales.

2.8.4. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

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

Opcionalmente, y si la Fiscalización lo autoriza, 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 las juntas de contracción de dicho pavimento.

La sección del Cordón Cuneta deberá quedar asentada en todo su ancho 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.

2.8.5. MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro lineal (m)** de cordón cuneta de hormigón construido, y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud y sección estipulada en el Proyecto ordenada por la Fiscalización.

2.8.6. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Cordón cuneta de hormigón"**. El precio unitario remunera 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 del

hormigón masa, y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

ÍTEM 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 ± 60mm.

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.

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 60% 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 1,6 veces su altura, y su largo será aproximadamente 1,6 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 Acápite Nº 3 del 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 0,26m³; 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 2.9.1.

Tabla 8: Cantidad de agua para los morteros

Módulo 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 46 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 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 60mm de espesor. Las piedras deberán asentarse sobre la capa de mortero de manera que queden perfectamente estables y con una separación entre sí, de 60 a 100 mm. 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 más 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 16cm. 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 6mm 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 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.

El tamaño de las piedras deberá decrecer con la altura del muro. Estas no se considerarán adecuadamente asentadas hasta que el mortero no comience a salir por debajo de ellas. Cuando no se utilice molde, la altura diaria de construcción de muros será aquella que no cause ningún desplazamiento del mortero y de las piedras previamente colocadas. Si esto ocurriere, después de que el mortero haya iniciado su fraguado, el Contratista reconstruirá nuevamente por su cuenta la zona afectada.

Las piedras de "fachada" serán colocadas en aparejo irregular. Se manejarán las piedras en tal forma que las ya colocadas no sean sacudidas ni movidas. Se proveerá un equipo adecuado para colocar las piedras más grandes de las que puedan ser manejadas por dos hombres. No se permitirá hacer rodar o girar las piedras sobre el muro. Si una piedra fuera desprendida después de que el mortero haya iniciado su fraguado, será retirada y limpiada de mortero y la piedra será nuevamente colocada con mortero fresco. Toda mampostería será construida por obreros expertos.

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 6,0m² 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 6mm 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 6º 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. MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro cúbico (m^3)** 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.

MERCOSUR

ÍTEM 2.10 LOSA DE HORMIGON ARMADO

2.10.1. DESCRIPCION Y ALCANCE

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

Se incluyen en el presente Ítem, los trabajos el suministro total de los materiales especificados, como hormigones, acero para armaduras de losas y vigas, suelo seleccionado, el relleno y compactación del suelo con equipos livianos, el manejo del tránsito, la construcción, conservación y remoción posterior de todas las ataguías, entibaciones y otros elementos de contención y manejo de las aguas que sean eventualmente necesarias; todo de acuerdo a estas Especificaciones Técnicas y en conformidad a los lugares, alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en los planos y órdenes impartidas por la Fiscalización.

2.10.2. 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.

2.10.3. MATERIALES

2.10.3.1. Hormigón

Los elementos deberán ser construidos con hormigón del Tipo señalado en el Proyecto; en caso contrario, se empleará hormigón Tipo C-21. 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.

2.10.3.2. 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 el Apartado **"Acero para refuerzo"** de la presente Especificaciones Técnicas.

2.10.4. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

2.10.4.1. Características generales

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

2.10.4.2. Obras preliminares

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

2.10.4.3. Construcción y recepción de las obras

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

- El moldeo y su desmolde se ajustarán a lo dispuesto en el Apartado "**Hormigón estructural".** Sin embargo, en casos especiales relacionados con obras de poca envergadura, la Fiscalización

podrá autorizar el empleo de tablones de madera de mínimo 2" de espesor, debiendo estos ser instalados de manera de evitar deflexiones o movimientos en el sentido horizontal y vertical.

- La confección, colocación, compactación, terminación y curado del hormigón, se ajustarán a lo dispuesto en el Apartado "**Hormigón estructural"**. Las dimensiones de los elementos a ser construidos serán establecidas en el Proyecto. No se aceptarán protuberancias o depresiones superficiales mayores a 6mm con respecto a la superficie proyectada.
- Las juntas transversales de contracción, construcción y dilatación serán tratadas según se indiquen en el Proyecto.
- La recepción del hormigón con respecto a la resistencia mecánica y espesor, se regirá en lo pertinente, por lo establecido en la Especificación Técnica del Apartado "**Hormigón estructural"**.
- El manejo, doblado y colocación de las armaduras de refuerzo, se regirá en lo pertinente, a lo establecido en las Especificaciones Técnicas del Apartado **"Acero para refuerzos"**.

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

2.10.4.4. Medidas de Seguridad

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

2.10.5. MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro cúbico (m^3)** de losas y vigas de hormigón armado construido in situ, y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud y sección requerida por el Proyecto y aprobada por la Fiscalización.

2.10.6. FORMA DE PAGO

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

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

3. PAQUETE ESTRUCTURAL

ÍTEM 3.1. SUB BASE

ÍTEM 3.1.1 SUB BASE DE SUELO CEMENTO

3.1.1.1. DESCRIPCIÓN

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de sub-base constituida de suelo mezclado íntimamente con cemento portland. Los componentes de la capa constituyen: suelo, cemento portland y agua, en la proporción seca estimada en 96,6% de suelo A-4 y/o A-2-4, plástico o no plástico, que mezclados con cemento portland al porcentaje estimado de 2,6% en peso, dé como resultado una resistencia a la compresión simple a los siete (7) días entre 16 y 20 Kg/cm^2, y a los veintiocho (28) días entre 18 y 26 Kg/cm2. El grado de compactación exigido será mayor a 98% del Próctor Intermedio o T99 modificado, tres capas, 35 golpes, pisón chico, molde chico.

La sub-base de suelo cemento será construida sobre la capa de la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados la sección transversal del proyecto.

3.1.1.2. PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

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

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

3.1.1.3. MATERIALES

3.1.1.3.1. Cemento Portland Normal

El cemento portland normal será del tipo CP-32 (tipo PZ), y deberá responder a los requisitos de las Especificaciones Técnicas de la Industria Nacional del Cemento (I.N.C.).

3.1.1.3.2. Agua

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

3.1.1.3.3. Suelo

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de subbase serán materiales seleccionados, aceptables por la Fiscalización, debiendo presentar las siguientes características:

SUELO A-4

Tipo de suelo según clasificación HRB	A-4
Porcentaje pasando por la Tamiz Nº 200	< 46%
Limite Líquido	< 26%

Índice de plasticidad	< 10%
Expansión	máx. 1%

SUELO A-2-4

Tipo de suelo según clasificación HRB	A-2-4
Porcentaje pasando por la Tamiz Nº 200	< 36%
Limite Líquido	< 26%
Índice de plasticidad	< 10%
Expansión	máx. 1%

Los suelos ideales para la mezcla del suelo cemento con menor aporte del cemento Portland, son los suelos plásticos A-4 y A-2-4 con I.P. entre 6% y 10%.

3.1.1.3.4. Mezcla

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

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

La resistencia a la compresión simple de probetas cilíndricas, determinadas en laboratorio, en muestras extraídas en pista y en la planta, deberá ser entre 16 y 18 Kg/cm^2 a los siete (7) días, y entre 18 y 23 Kg/cm^2 a los veintiocho (28) días.

El porcentaje, en peso, de cemento necesario para conseguir la resistencia a la compresión simple requerida en estas Especificaciones Técnicas, oscila entre 2,0% y 3,6% dependiendo del tipo de suelo y de las condiciones del Índice de Plasticidad.

3.1.1.4. EQUIPOS

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la Subbase de Suelo Cemento son los siguientes, como mínimo:

- Planta fija, para la elaboración del suelo cemento: con el objeto de garantizar la homogeneidad de la mezcla en aporte de cemento, en humedad, en espesor.
- Roto-Mixer autopropulsado: para la elaboración de la mezcla “in situ” puede considerarse alternativamente la utilización de este equipo, el cual indefectiblemente debe ser autopropulsado. El roto-mixer tendrá la capacidad suficiente de garantizar la mezcla uniforme en humedad y porcentaje de cemento portland en todo el espesor y el ancho de la capa de la subbase de suelo cemento. No se aceptarán para el efecto el uso de motoniveladoras ni rastras.
- Acabadora de suelo: para garantizar el esparcido uniforme del suelo cemento en cuanto al espesor.
- Vibro compactador pata de cabra.
- Compactador neumático.
- Motoniveladora: para corte final.
- Camión regador de agua.

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

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

satisfactorias hasta el final de la obra.

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

3.1.1.5. MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

3.1.1.5.1. Habilitación de yacimientos

Una vez identificados los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 3.1.3 Materiales, mediante sondeos y ensayos de clasificación de suelos, compactación PROCTOR T99 modificado y resistencia a la compresión simple a los siete días, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de los yacimientos adjuntando los siguientes condicionantes ambientales, en conformidad a las ETAGs:

- Licencia Ambiental para su explotación.
- Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.
- Dispositivo para el material resultante del 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.

3.1.1.5.2. Habilitación de la Planta de Suelo

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla en laboratorio, que verifique la resistencia a los siete días entre 16Kg/cm^2 a 18Kg/cm^2, 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 cemento portland y agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de suelo, 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 suelos homogeneizados y acopiados.

3.1.1.5.3. Mezcla en Planta

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. Para ello se utilizarán rastras, motoniveladoras y/o pulvimixer, debiendo tener un acopio permanente para la producción de tres (3) días de suelo cemento, como mínimo. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

El suelo cemento resultante de la mezcla, depositado en los camiones será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada en la calibración de la planta.

De acuerdo a experiencias, 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

3.1.1.5.4. Transporte de mezcla a pista

El transporte del suelo cemento 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. Una vez habilitada la base imprimada, deberán controlarse periódicamente el transporte de carga de los camiones de obra y los camiones de tránsito público mediante solicitud de la fiscalización al M.O.P.C. de básculas móviles para el efecto. El costo de la movilización de las básculas móviles correrá por cuenta del contratista, debiendo incluirse en el análisis de costo unitario de este ítem.

3.1.1.5.5. Distribución y compactación

A fin de evitar las juntas longitudinales, el suelo cemento será esparcido en dos (2) fajas y en todo el ancho previsto, mediante una (1) o dos (2) acabadoras de suelo. No se permitirá junta longitudinal constructiva, a fin de evitar fisuras posteriores que se pueda reflejar en el tratamiento superficial triple de la calzada. 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 pata de cabra y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

El espesor suelto a colocar será el definido en la pista de prueba, tal que terminada la compactación quede un remanente de espesor a desechar de dos (2) centímetros, a los efectos de obtener la humedad uniforme requerida para el curado, en todo el espesor teórico. Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales y longitudinales, para evitar eventuales depresiones.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de curado correspondiente, con emulsión asfáltica RR1C con el fin de mantener al máximo la humedad. La tasa de riego será de 0,60 litros por metro cuadrado.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la subbase de suelo cemento contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo hasta que supere los 20 Kg/cm^2 de resistencia a la compresión simple, como mínimo.

Cuando concluya la jornada del día se procesarán las juntas transversales de las calzadas, mediante la colocación de listones de madera en todo el ancho y el espesor de la calzada. Al proseguir la ejecución de la siguiente jornada se retirarán los listones de madera y el último metro final de suelo cemento colocado como calce del listón, el cual será removido y restituido. De esta manera se debe lograr una junta transversal a tope.

Todo el proceso de: transporte, descarga, esparcido, compactación y corte final para el riego de curado debe estar concluido dentro de las tres horas y media. Para conseguir todo lo especificado anteriormente será responsabilidad del contratista, conjuntamente con la fiscalización, definir en sitio de obra mediante pista de prueba, la longitud de pista que se adecue al tiempo requerido para el mezclado, y los parámetros de humedad, espesor suelto a colocar, número de pasadas del compactador vibro pata de cabra, número de pasadas del compactador neumático.

Antes de la colocación de la subbase de suelo cemento, se efectuará la verificación de la estabilidad de la capa inferior de la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado, mediante el paso de camiones cargados con el fin de detectar excesos de saturaciones y/o inestabilidades. Constatándose inestabilidades se deberá rehacer la capa de subrasante mejorada, que puede ser muy frecuente en épocas lluviosas.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, resistencia a la compresión simple, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado en calzada completa, cuya longitud será de 260m, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Ítem. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Ítem 3.1 Subbase de Suelo Cemento.

Observaciones:

a) Si el contratista decide adoptar otro procedimiento constructivo, deberá presentar a la fiscalización para su aprobación. En ese caso, se debe tener en cuenta que la densidad de

compactación y la resistencia a la compresión simple también se exigirá en todo el ancho medio teórico indicado en los planos, es decir, las densidades "in situ" de los bordes se tomarán a 3,86m de distancia del eje de proyecto. 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 del Ítem 3.1 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 subbase de suelo cemento, debe permanecer inalterable.

b) Si el contratista decide elaborar la mezcla de suelo cemento "in situ" con el equipo apropiado de Roto-Mixer, en el apartado 3.1.4 con capacidad de garantizar el mismo control de calidad obtenido con la elaboración en planta fija descrito en la presente Especificación. En este caso también deberá trabajarse en todo el ancho de la calzada a fin de evitar las juntas longitudinales y en cuanto a las juntas transversales tendrá el mismo tratamiento al descrito anteriormente.

3.1.1.6. CONTROL TECNOLÓGICO

a) Las pruebas de compactación se harán de acuerdo con los ensayos de densidad "in situ", control que se efectuará cada sesenta (60) metros, alternando centro y bordes o según lo ordena la fiscalización. Como mínimo se harán tres (3) ensayos por cada jornada de ejecución. El grado de compactación exigido será mayor a 98% del Proctor Intermedio o T99 modificado, tres capas, 36 golpes, pisón chico, molde chico.

Entiéndase que la densidad de compactación será requerida en todo el ancho medio de la capa de la Subbase de Suelo Cemento, indicados en los planos y correspondientes al ancho medio de pago indicado en los planos. Esto significa que la densidad debe verificarse en el extremo del ancho medio

b) Determinación de 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".

c) Resistencia a compresión simple a los siete días: serán tomadas en pista, en tres puntos como mínimo para cada pista, muestras del suelo cemento para el moldeo de probetas en laboratorio.

También se muestrearán de los camiones que salen de la planta debiendo iniciarse la compactación en laboratorio, con un retardo de una (1) hora, tiempo estimado del inicio de compactación en pista.

No será admitida ninguna capa cuya resistencia a la compresión simple sea menor a 16 Kg/cm^2 a los siete días.

d) Ensayos de Durabilidad: se tomarán muestras representativas de la mezcla de suelo cemento para el moldeo de una (1) probeta por cada 300m de pista, o una (1) probeta por cada jornada de trabajo, con el objeto de ensayar en laboratorio según la Norma IRAM VN-E21, donde se deberá sustituir el cepillo de acero por cepillo de cerda para la determinación de pérdida de peso, el cual luego de doce (12) ciclos no deberá tener pérdida de peso mayor al 6%.

3.1.1.7. CONTROL GEOMÉTRICO

3.1.1.7.1. Espesor

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

Cuando una medición señale una variación mayor de más o menos 1cm que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a intervalos de 10 metros, de constatarse espesores mayores a la tolerancia exigida al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 96% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.

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

3.1.1.7.2. Tolerancia de Construcción

La superficie acabada de la capa de subbase, al ser controlada con una regla de 3,00 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 6mm. La superficie acabada de la subbase no deberá acusar diferencia de más de 1 cm, por encima o por debajo con relación a la cota indicada en los Planos. El ancho compactado y pagado, en ningún caso deberá ser inferior al ancho medio indicado en el proyecto.

3.1.1.8. MÉTODO DE MEDICIÓN

La subbase de mezcla de suelo y cemento, una vez aprobados con la resistencia a la compresión simple a los siete días, entre 16Kg/cm^2 a 18Kg/cm^2 y a los veintiocho días entre 18Kg/cm^2 a 26Kg/cm^2, se medirá en volumen por la cantidad de **metros cúbicos** de material compactado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor de la capa, indicados en los planos.

3.1.1.9. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Sub-base Suelo Cemento"**. Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos y transportes, materiales, incluyendo el cemento portland, colocación y mezclado de la subbase, herramientas, imprevistos, supervisión y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el Ítem, incluyendo la pista de prueba.

ÍTEM 3.1.2 SUB BASE GRANULAR >= CBR 80 %

3.1.2.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de subbase suelo agregado aprobado sobre subrasante mejorada, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por la Fiscalización.

3.1.2.2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

3.1.2.3. MATERIALES

3.1.2.3.1. Agua

El agua destinada a la preparación de la base de piedra triturada deberá estar libre de substancias nocivas.

3.1.2.3.2. Suelos

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de subbase de suelo agregado, serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río en un máximo de 30% en peso.

3.1.2.3.3. Agregados Pétreos

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

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

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

3.1.2.3.4. Mezcla

La subbase de suelo agregado será confeccionada con productos resultantes de la trituración de la roca sana, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

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

Tabla 9: Granulometría del agregado para subbase

Designación criba	% en Peso que pasa	
2” (50 mm)	100	
1” (25mm)	75 - 95	100
3/8” (9.5mm)	40 - 75	50 - 85
Nº 4 (4,75 mm)	30 - 60	35 - 65
Nº 10 (2 mm)	20 - 45	25 - 50
Nº 40 (0,42 mm)	15 - 30	15 - 30
Nº 200 (0,75 mm)	5 - 15	8 - 15

- 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 %
- Las arenas de yacimiento o de río utilizadas tendrán valores de plasticidad menores al 6%
- 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 80% compactado a una densidad mínima del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180.
- La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad menor a 6%. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones.

3.1.2.4. EQUIPOS

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la base de piedra triturada graduada 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.
- 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.

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.

3.1.2.5. MÉTODO CONSTRUCTIVO

3.1.2.5.1. 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 cuanto a 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.

3.1.2.5.2. Habilitación de la Planta de Suelo

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

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

3.1.2.5.3. Mezcla en Planta

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la fiscalización debe ajustarse a la Tabla indicada en las presentes especificaciones y debe responder, a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 80%.

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, como mínimo.

La producción de la subbase de suelo agregado, 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.

3.1.2.5.4. 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.

3.1.2.5.5. Distribución y compactación

La base estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante acabadora de suelo o la utilización de Motoniveladora, La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada en el caso que se utiliza la maquina esparcidora 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-compactador 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 tándem 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.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la subbase 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 sub-base de suelo. Constatándose áreas con irregularidades se deberá realizar las regularizaciones mediante bacheos.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Sub-base, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Ítem. 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 Ítem Sub-base de Suelo Agregado.

3.1.2.6. CONTROL TECNOLÓGICO

3.1.2.6.1. Ensayos de piedra triturada

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

3.1.2.6.2. 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 80%. Este control se efectuará cada 100m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Entiéndase como borde la distancia de 0,5m del borde externo.

3.1.2.6.3. Determinación de la humedad

Se efectuará el control de humedad cada 100 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".

3.1.2.6.4. 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

3.1.2.7. CONTROL GEOMÉTRICO

3.1.2.7.1. 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 veinte (20) metros y verificaciones adicionales en los casos necesarios, según criterio de la Fiscalización, 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.

3.1.2.7.2. Tolerancia de construcción

La superficie acabada de la capa de base granular, deberá ser controlada con equipos de medición, control que deberá arrojar valores de 0.01m en mas o en menos de las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización. Independientemente se podrá verificar con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica.

3.1.2.8. CONSERVACIÓN

La capa de sub-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, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

3.1.2.9. MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de sub-base de suelo agregado, una vez aprobados por la Fiscalización, una vez aprobados con el grado mínimo de compactación del 98% del T-180 y un CBR mayor a 80%, se medirán en volumen por la cantidad de metros cúbicos 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.

3.1.2.10. FORMA DE PAGO

El volumen de material de la sub-base de suelo agregado, determinado como se establece en estas especificaciones será pagado al precio unitario de contrato del **Ítem de Pago "Sub Base Granular CBR >= 80 %"**. 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.

ÍTEM 3.2. BASE GRANULAR

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 mayor al 100%.

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

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 cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

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 1% 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.

3.2.3.4. Mezcla

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

a) El material pétreo de la base consistirá en fragmentos de piedra 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 10: Granulometría para el Agregado de la Base Granular

Designación criba	% en Peso que pasa
1 1/2" (38 mm)	100
1" (25mm)	66-100
3/4" (19mm)	66 - 90
3/8" (9,50 mm)	46 - 66
Nº 4 (4,75 mm)	30 - 60
Nº 10 (2,00 mm)	26 - 46
Nº 40 (0,42 mm)	16 - 30
Nº 200 (0,075 mm)	6 - 20

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

Pasante 1 1/2"	-	Retenido 3/8	± 6 %
Pasante 3/8"	-	Retenido N° 10	± 6 %
Pasante N° 10	-	Retenido N° 40	± 6 %
Pasante N° 200			± 3 %

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

c) 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.

d) La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 26 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 3.3.3 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 provenientes 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 depositado 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 entre la banquina superior de ripio.

La base estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante acabadora de suelo. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales.

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

- Para conformar la superficie de la base después de la compactación, dentro de las tolerancias especificadas y/o indicadas por la fiscalización.
- Para colocación del material de base en zonas inaccesibles al equipo de distribución especificado.

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tándem 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 sub-base de suelo Constatándose áreas con irregularidades se deberá realizar las regularizaciones mediante bacheos.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Sub-base, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Ítem. 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 Ítem Base Granular.

3.2.6. CONTROL TECNOLÓGICO

3.2.6.1. Ensayos de piedra triturada

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 40%.
- Granulometría cada 250 m de pista terminada.
- Ensayos de Cubicidad: Índice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 86).

3.2.6.2. Ensayo de densidad

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

3.2.6.3. 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”.

3.2.6.4. Ensayos granulométricos y límites físicos

Serán ejecutados según se indica a continuación:

- Granulometría: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-26 y 11
- Limite Líquido: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89
- L.P. e IP: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-9

3.2.7. CONTROL GEOMÉTRICO

3.2.7.1. 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 96% 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.

3.2.7.2. 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, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

3.2.9. MÉTODO DE MEDICIÓN

Las cantidades de base, una vez aprobados por la fiscalización, una vez aprobados con el grado mínimo de compactación del 98% del T-180 y un CBR mayor a 100%, se medirán en volumen por la cantidad de **metros cúbicos** de base compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

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"**. 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.

ÍTEM 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.

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 las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y Particulares.

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:

3.3.3.1. 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.

3.3.3.2. 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 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 la superficie de los serpentines y cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

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

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

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 tráiler, 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/min aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser proveídas indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, sea con un manómetro colocado en el sistema distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 l/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,5 a 1,5 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 kg/cm².

Los conductos de riego deben ser construidos de manera que se pueda variar su longitud en incrementos de 30 cm o menos, para longitudes hasta 6 metros; deben también permitir el ajuste hidráulico vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo del mismo; deben permitir movimiento lateral del conjunto del conducto durante la operación, con mando hidráulico. Los conductos deberán ser del tipo de circulación total y tener boquillas del tipo que garantice la uniformidad de distribución del material bituminoso en las cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas durante las operaciones intermitentes, sin gotear.

El sistema de válvulas de apertura y cierre de la distribución deberá ser 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 varie 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 varie más que ±5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,5 a 2,0 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

3.3.5.1. 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.

3.3.5.2. Temperatura

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

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 encuentren suficientemente secas. 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.

Le imprimación no deberá ser ejecutada sobre superficie 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

3.3.8.1. 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 inflamación por cada 100 toneladas;
- 1 ensayo de destilación por cada 100 toneladas.

3.3.8.2. 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.

3.3.8.3. 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 material asfáltico a ser pagada será determinada por **metros cuadrados** de superficie imprimada, medida en obra y aceptada por la fiscalización.

3.3.10. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripta 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.

ÍTEM 3.4 RIEGO DE LIGA

3.4.1. 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.

3.4.2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá 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 las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y Particulares.

3.4.3. EQUIPO

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

3.4.3.1. 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.

3.4.3.2. Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de vapor de agua o aceite caliente a través serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso 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.

3.4.3.3. Distribuidor de asfalto

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

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuere requerida, a partir de 3,5 km/hora. Ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de la velocidad, el cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm y su calibración y estabilidad de la aguja deberá permitir determinación de la velocidad dentro del límite de 3m/min aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser 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 0,2 a 0,8 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 varíe más que ±5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,2 a 0,8 litros por metro cuadrado.

3.4.3.4. 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.

3.4.4. MATERIALES

El material asfáltico a ser empleado será asfalto diluido RR2 C sin polímero.

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 0,2 a 0,8 l/m².

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

3.4.5. CONSTRUCCIÓN

3.4.5.1. 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 del riego, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.

3.4.5.2. 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.

3.4.5.3. Riego

El riego de imprimación deberá ser aplicado tan pronto como sea posible después que la superficie haya sido preparada y se encuentren 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 (cizal kraft) 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 0,2 y 0,8 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.

Le imprimación no deberá ser ejecutada sobre superficie 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.

3.4.6. CURADO

Las superficies regadas con el riego de liga permanecerán en reposo, hasta la cabal evaporación del solvente, no siendo permitido ningún tráfico sobre las mismas. Cualquier área en que el riego de liga haya sido dañado 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 la superficie regada y los lugares respectivos deberán ser re imprimados si fuere necesario.

3.4.7. CONTROL TECNOLÓGICO

3.4.7.1. Calidad de asfalto

De cada partida de material asfáltico o cuando la Fiscalización juzgue conveniente, se practicará la forma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en las especificaciones de la norma mencionada en 46 4.

El control a realizar constará de:

- 1 ensayo de viscosidad Saybolt-Furol, para toda carga que llegue a obra;
- 1 ensayo de punto de inflamación por cada 100 toneladas;
- 1 ensayo de destilación por cada 100 toneladas

3.4.7.2. 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.

3.4.7.3. Uniformidad longitudinal

Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0,25 m^2 de forma rectangular o cuadrada colocadas cada 1 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.

3.4.8. MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de material asfáltico a ser pagada será determinada por **metros cuadrados** de superficie regada con riego de liga, medida en obra y aceptada por la fiscalización.

3.4.9. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripta más arriba serán pagadas al precio unitario Contractual correspondiente al **Ítem "Riego de Liga"**. 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.

ÍTEM 3.5 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO

3.5.1. DESCRIPCIÓN

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

- Lote 1: 6 cm (seis centímetros) en calzada.
- Lote 2: 7 cm (siete centímetros) en calzada.
- Lote 3: 6 cm (seis centímetros) en calzada.

3.5.2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, deberá tenerse en cuenta todo lo mencionado en el Ítem 3.5 concreto asfáltico e indicaciones de la Fiscalización.

3.5.3. MATERIALES

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

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

Deberá acusar un desgaste en el ensayo "los Ángeles" (ASSHTO T 96 - 6) inferior a 30%. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad.

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

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

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

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

3.5.3.3. Relleno mineral (filler)

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

- Pasa tamiz No. 30 90%
- Pasa tamiz No. 50 80-100%
- Pasa tamiz No. 200 70-100%

3.5.3.4. Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral

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

Tabla 11: Requisitos para la composición del concreto bituminoso

Tamiz	Porcentaje que pasa
	Carpeta
1”	100
3/4”	90-100
1/2"	-
3/8”	56 - 80
Nº 4	35 – 65
Nº 8	23 - 49
Nº 30	-
Nº 50	5 - 19
Nº 100	-
Nº 200	2-8

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz Nº 4 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 (0,5%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

3.5.3.5. Materiales bituminosos sólidos (cementos asfálticos)

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

Cuando se ensayen, cumplirán con las mismas exigencias señaladas en estas especificaciones Técnicas (Tabla 12).

Tabla 12: Especificaciones técnicas para Materiales bituminosos sólidos

Características	Valores Límites		Método de Ensayo AASHTO N°
	Min.	Máx.	
Penetración (a 25ºC, 100gr., 5 seg.)	50	60	T 49 – 89
Punto de inflamación Vaso abierto Cleveland ºC.	232	-	T 48 – 89
Ductilidad a 25ºC (5 cm/min) en cm.	100	-	T 51 – 89
Solubilidad en tetracloruro de carbono, en %	99	-	T 44 – 89
Ensayo en película delgada, pérdida por calentamiento a 163ºC durante 5h, en %	-	0,8	T 119 – 82
Penetración sobre el residuo, % del original	50	-	T 49 – 89
Ductilidad del residuo a 25ºC. (5 cm/min), en cm.	75	-	T 51 – 89
Solubilidad en CL 4 C (%)	99	-	T 44 – 90
Cenizas (%)	-	1,0	T 102 – 83
Ensayo de Oliensis	NEGATIVO		
Temperatura de aplicación	135	155	

3.5.3.6. Aditivo mejorador de adherencia

De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

3.5.3.7. Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

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

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

3.5.4. ESTABILIDAD DE LA MEZCLA BITUMINOSA

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

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

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

3.5.5. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalización, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, aprobación de su “Fórmula para la mezcla en obra”, en la cual consignará:

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

b) La relación “filler / betún” a utilizar en la mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumen absoluto del filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.

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

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

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

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

a) Pasando tamiz Nº 8 y superiores: 4% (cuatro por ciento).

b) Pasando por tamices intermedios entre Nº 8 y 200: 3% (tres por ciento).

c) Pasando por tamiz Nº 200: 1,5% (uno y medio por ciento).

d) Para el material bituminoso: 0,3% (tres décimas por ciento).

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

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

3.5.6. EQUIPO

Todo el equipo antes de la ejecución deberá ser aprobado por la fiscalización debiendo estar de acuerdo con estas especificaciones. Los equipos requeridos son los siguientes:

- Planta asfáltica
- Esparcidora de concreto asfaltico
- Compactador Neumático
- Barredora
- Compactador liso
- Camión Regador de riego de liga
- Camión Volquete

3.5.7. CONSTRUCCIÓN

3.5.7.1. Limpieza de la superficie imprimada

Luego de realizada la imprimación, de la base pétrea correspondiente según el proyecto de acuerdo a lo indicado en los ítems referentes a la Imprimación Asfáltica y Riego de Liga y como tarea previa a la ejecución de la Carpeta de concreto asfáltico, se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

3.5.7.2. Ejecución de un riego de liga

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un “riego de liga” sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, en las cantidades establecidas para el riego de liga. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

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

La ejecución de los trabajos de Imprimación y Riego de Liga deberán realizarse siempre con personal especializado. El equipo regador deberá ser sometido a las pruebas necesarias con la supervisión de la Fiscalización, previas a su uso en obra.

3.5.7.3. Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de 10ºC durante su empleo.

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155ºC y 185ºC, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados

pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación, se introduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 15 (quince) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total: esta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

3.5.7.4. Transporte de la mezcla bituminosa

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

3.5.7.5. Distribución de la mezcla

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

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminador a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado.

Tanto las juntas longitudinales como transversales, que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical.

Antes de distribuir la mezcla asfáltica, se deberán colocar guías longitudinales, que indicarán el espesor adecuado, según las alineaciones indicadas en los planos. Estas guías longitudinales se retirarán luego del proceso de compactación, garantizándose de esa manera el corte vertical en las juntas longitudinales. De la misma manera, al concluir la distribución de la mezcla asfáltica de una determinada trocha también se colocarán guías en forma transversal para facilitar el corte vertical en la junta.

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

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

3.5.7.6. Cilindrado de la mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

El rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente detrás de la terminadora, variando la presión de sus ruedas de menor a mayor, hasta que la superficie quede lisa. Detrás de él se compactará con la aplanadora mecánica, que cilindrará en forma longitudinal, del centro hacia los bordes y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tres por ciento) de la densidad máxima teórica o el 100% (cien por ciento) de la densidad máxima de 75 golpes por cara.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla

distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

3.5.7.7. Habilitación al tránsito de la carpeta

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

3.5.8. LIMITACIONES IMPUESTAS POR EL CLIMA

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 10ºC o durante días lluviosos.

3.5.9. CONTROLES

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

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

3.5.10. MUESTRAS

a) **Agregados pétreos**: siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral que la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tornarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

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

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

d) **Capa compactada**: Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desea determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas especificaciones

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

3.5.11. ENSAYOS

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

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

c) Ensayo del índice de plasticidad: la fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

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

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

Donde:

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

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

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

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

Donde "G" corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída de la calzada (Art.3.5.7). Para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr un porcentaje de densidad según dispuesto en estas especificaciones

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

3.5.12. CONDICIONES ADICIONALES PARA LA RECEPCIÓN

3.5.12.1. Espesores y anchos

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

3.5.12.2. Controlador de espesores

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

3.5.12.3. Control de anchos

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

3.5.12.4. Espesores y anchos defectuosos

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

3.5.12.5. Sección transversal

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

3.5.12.6. Lisura

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

3.5.13. CONSERVACIÓN

3.5.13.1. Definición

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

3.5.13.2. Equipos y materiales

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

3.5.14. METODO DE MEDICIÓN

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

3.5.15. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Concreto Asfáltico"**. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, materiales, inclusive el relleno mineral (Filler), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado los Ítems citados.

MERCOSUR

ÍTEM 3.6 TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE

3.6.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la aplicación en banquinas sobre una base granular correspondiente al Ítem 3.2 Base Granular, con una capa de riego con emulsiones asfálticas RR2C sin polímeros y agregados pétreos que cumplan la exigencia en calidad y cantidad de las presentes especificaciones, principalmente lo que se refiere a desgaste de los Ángeles, adhesividad, determinación del polvo adherido, cubicidad y granulometría de los áridos. En cuanto a las emulsiones asfálticas el residuo asfáltico debe ser como mínimo 67% y la viscosidad Saybolt Furol entre 20 y 100.

Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la Tabla 13 que figura a continuación:

Tabla 13: Cantidad de material por metro cuadrado para tratamiento superficial simple

Agregado Fino	10 a 12 kg/m^2
Material Bituminoso	1,0 a 1,2 lt/m^2

Las cantidades que se indican son estimativas y al solo efecto de que sirvan de orientación para la confección de los cómputos respectivos. La dosificación definitiva será determinada por la fiscalización. Las cantidades reales de los distintos agregados a emplear 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 fijarán las cantidades de emulsión bituminosa, teniendo en cuenta los rangos establecidos en la Tabla 13.

Las cantidades reales totales de materiales asfálticos a aplicar no serán inferiores al 12%, referido al volumen total de agregados pétreos y expresados en lt/m^2 de residuo asfáltico. El porcentaje exacto será fijado conjuntamente entre el contratista y 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 13.

3.6.2. MATERIALES

3.6.2.1. Agregados

Estará constituido por gravas o piedras trituradas debiendo llenar las siguientes exigencias de gradación:

Tabla 14: Exigencias de gradación para los agregados

Tamaño	% PASA										
	1 ½”	1 ¼”	1”	¾”	5/8”	½”	3/8”	¼”	1/8”	# 40	# 100
Fino					100	90-100	-	20-45	0-5	0-2	

Las gravas o piedras trituradas serán formadas por partículas limpias, duras y durables, carente de suciedades y otras materias objetables y deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Desgaste de los Ángeles inferior a 30% (DNER-ME 035)
- Índice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086)
- Durabilidad, pérdida inferior a 12% (DNER-ME 089)
- Adhesividad superior a 90% (DNER-ME 059)
- Determinación de polvo adherido VNE-68 –75 (Argentina)

En caso que la Fiscalización considere que la adherencia es perjudicada por la presencia de finos sobre la superficie del agregado, los agregados serán lavados con aguas exentas de sales y sulfatos. Un procedimiento válido para el lavado, es el de cargar en camiones volquetes hasta un tercio de su capacidad de volumen y elevar la tolva hasta una posición suficiente para el drenaje y escurrimiento del

agua con el fino. El lavado se ejecutará con chorros a presión e incluye la piedra sexta correspondiente a la tercera capa, la que no deberá material fino (pasante 200) donde normalmente se encuentran los polvos de impurezas de origen arcilloso, los cuales desaparecerán con el lavado.

Una vez lavadas las piedras, las mismas se depositarán en parcelas separadas sobre piso de suelo cemento y debidamente encarpados, a fin de evitar contaminaciones de polvos y otras impurezas.

3.6.2.2. Materiales Bituminosos

El material bituminoso será emulsión bituminosa de rotura rápida RR2C y tendrá que llenar las exigencias previstas en la Sección 3.6.1 de estas especificaciones.

No habiendo buena adhesividad entre agregado y asfalto, debe ser empleado un mejorador de adhesividad en cantidades que serán determinadas por la Fiscalización.

Todo cargamento de material asfáltico debe llegar a obra con su Certificado de calidad indicando tipo, procedencia, cantidad, distancia de transporte entre la refinería y la obra.

3.6.3. EQUIPO

- Camión regador de emulsiones asfálticas, proveído con dispositivos de calentamiento, tacómetro, calibradores y termómetros con precisiones de +-1 °C, con regador manual para tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas. Las barras de distribución del tipo de circulación plena con dispositivo de ajustamiento verticales y de anchos variables de espaciamiento de ligante que permita una aplicación homogénea.
- Distribuidor de agregado autopropulsado con dispositivo que permita un esparcido homogéneo de acuerdo a la tasa del riego de agregado fijado por el proyecto.
- Compactador liso tipo tándem de preferencia neumático autopropulsado, que permita el calibrado de 35 psi a 120 psi.
- Compactador neumático autopropulsado.

3.6.4. EJECUCIÓN

No se permitirá la ejecución de los trabajos, objeto de esta especificación, durante los días de lluvias o exista inminencia de lluvia y a una temperatura inferior a 10 °C.

Para la ejecución del tratamiento superficial simple, la superficie de la base imprimada deberá estar en perfecto estado y limpio exento de polvos, para lo cual se deberá lavar con regador de agua y una barredora-sopladora. La temperatura de aplicación será determinada por la faja de viscosidad Saybolt Furol, entre 20 a 100 seg. Deben ser reparadas todas las fallas eventualmente existentes, con la anticipación suficiente para el curado del ligante empleado.

Las tasas de riegos del material bituminoso y de los agregados a ser aplicados serán confirmadas por la fiscalización, luego de efectuar la pista de prueba.

El tratamiento podrá ser habilitado al tránsito público, luego de 72 horas de disponer temperatura mayor a 25ºC.

3.6.5. CONTROL POR LA FISCALIZACIÓN

Todos los materiales serán examinados en Laboratorio, obedeciendo la metodología y las especificaciones vigentes

3.6.5.1. Control de calidad del material bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiéndose realizarse para cada carga que llegue en obra y cumplirán los siguientes requisitos de la Tabla 15:

Tabla 15: Requisitos para el control de calidad del material bituminoso

Característica	Unidad	RR2C	
		Mínimo	Máximo
Viscosidad Saybolt Furol A 50°C	Segundo	100	400
Cargas de las partículas		Positiva	
Contenido de agua (en volumen)	%	-	33
Betún Asfaltico Residual	%	67	-
Sedimentación (a los 5 días)	%	-	5
Tamizado (Retenido En Tamiz 0,84mm)	%	≤0 ,10	
Ensayo Sobre Residuo			
Penetración a 25 °c: 100 g. 5 seg	0,1 Mm	50	-
Punto De Reblandecimiento (A Y B)	°C	55	
Ductilidad (25 °c; 5 cm/min)	Cm	≥ 60	
Viscosidad Cinemática (135°C)	Cst	≥ 650	

Normas de ensayo:

- Determinación del tamizado de la emulsión asfáltica: NBR-14393
- Determinación de residuo asfáltico por evaporación: NBR-14376
- Determinación de residuo seco por evaporación: NBR-14896
- Determinación del residuo por destilación: NBR-6568
- Determinación de la viscosidad Saybolt Furol: NBR-14491

Observación:

Para aprobar cada camión con cargamento de asfalto que llegue a obra, se exigirán:

- La presentación del certificado de calidad de material de origen.
- Efectuar los ensayos de viscosidad Saybolt Furol, determinación de residuos asfálticos y la penetración.

3.6.5.2. Procedimiento para la colecta de la muestra de la emulsión asfáltica RR2C

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

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

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

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

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

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

d. El aceite térmico del viscosímetro deberá estar con una temperatura de 51°C, antes del llenado

del tubo de viscosímetro. Mover la muestra del producto dentro del viscosímetro con un termómetro, evitando la incorporación de burbujas hasta la temperatura de ensayo 50°C +- 0,05°C.

e. En estas condiciones se determina la viscosidad de la emulsión. Si el resultado es mayor a 100seg, se deberá promover una recirculación y homogenización del producto dentro del tanque del camión, procedimientos que no deberán exceder un tiempo de 30 minutos.

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

3.6.5.4. Control de calidad de los agregados

- 2 ensayos de granulometría por cada jornada de trabajo (DNR-ME 083)
- índice de cubicidad para cada 900m^3.
- 1 ensayo de adhesividad por cada cargamento que llegue a obra.
- 1 ensayo de desgaste de los Ángeles por cada mes de producción.
- Control de tasa de riego de agregado mediante bandejas, no debiendo haber modificación de agregado en +- 1,5 Kg/m^2.

3.6.5.5. Control de cantidad del ligante bituminoso

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

3.6.5.6. Control final de calidad

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

El alineamiento del eje y de los bordes no debe exceder en +- 5cm de lo establecido en el proyecto

3.6.6. CONTROL GEOMÉTRICO

Será verificado con nivelación longitudinal y transversal, no debiendo haber un error en +- 1 cm de la cota proyectada y en ancho +- 5 cm.

3.6.7. CONSERVACIÓN

La carpeta de Tratamiento Superficial Simple (TSS) deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta la Recepción de la Obra, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público. De surgir eventuales fallas, éstas serán reparadas a cuenta del contratista según lo ordene la fiscalización.

3.6.8. MÉTODO DE MEDICIÓN

Será medido en **metros cuadrados**, resultante del producto de la longitud medida a través del eje del proyecto multiplicado por el ancho real de ejecutado.

3.6.9. FORMA DE PAGO

El trabajo de tratamiento superficial triple en calzada, medidos en conformidad al método de medición previsto en la presente Especificaciones Técnicas Constructivas será pagado al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Tratamiento Superficial Simple en Banquina".**

Este precio unitario incluye la provisión, transporte del material bituminoso desde la fuente de suministro hasta el punto de aplicación, su preparación, almacenaje, calentamiento y mantenimiento del producto asfáltico, preparación de la superficie de la pista, colocación de los agregados y del producto asfáltico, y todos los trabajos necesarios para ejecutar y concluir la capa de tratamiento superficial triple de acuerdo a las especificaciones.

En los precios unitarios de los servicios estarán incluidos todos los costos relativos a la provisión de mano de obra, materiales, equipos, transporte en el lugar, impuestos, tasas de cualquier naturaleza, compensación total por la limpieza, reparación y mantenimiento de la capa hasta la recepción final de la obra y todos los imprevistos para ejecutar la obra conforme a lo indicado en la presente especificación.

ÍTEM 3.7 PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO

3.7.1. 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.

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 1/66 del ancho de la calzada. Este abovedado busca ayudar a la estabilidad del conjunto por el efecto "arco" que se produce.

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. 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.

3.7.3.2. 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 0,15mx0,15m, ni mayor que 0,20mx0,20m y su altura promedio de 0,20m.

3.7.3.3. 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 colocarán una capa de producto fino de trituración el cual será introducido en las rendijas de las piedras del pavimento en una proporción de 10 m3 para cada 75 m2 de empedrado.

3.7.4. 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 0,12 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 0,20m.

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 de la siguiente manera:

Pisones individuales: de 0,30 x0,30 m de base y 25 kg 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 0,80 m, con cuatro mangos para su operación cuyo peso mínimo será de 100 kg. 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 para conseguir una fuerte trabazón de las piedras. Durante este apisonado se esparcirá manualmente sobre la superficie, piedra triturada fina en la cantidad aproximada de 10 m^3 por cada 75 m^2 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 (7 Ton mínimo).

3.7.5. 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 10 Ton en el eje trasero no deberá producir deformaciones apreciables a la vista. En caso contrario, se procederá a la re compactación 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 +1,6cm respecto a las cotas del Proyecto y 2% 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.

3.7.6. 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 requeridas por el Proyecto y aprobados por la Fiscalización.

3.7.7. 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, incluso el manejo del tránsito

y todos los demás trabajos, imprevistos y actividades necesarias para cumplir con lo especificado en esta Sección y demás antecedentes del Proyecto.

ÍTEM 3.8 CORDÓN DE HORMIGÓN SIMPLE

3.8.1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta sección se refiere al suministro y colocación de cordones de hormigón, prefabricados y/o confeccionados in situ, de acuerdo con las formas, cotas y alineamientos señalados en el Proyecto.

3.8.2. 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.

3.8.3. MATERIALES

3.8.3.1. Hormigón

Los elementos de hormigón podrán ser prefabricados o confeccionados en sitio y deberán ser construidos con hormigón del Tipo indicado en los planos. Estos se asentarán sobre una base firmemente compactada. Los hormigones se ajustarán en lo pertinente, a los requisitos estipulados en el Apartado "Hormigón estructural"; cumpliendo además con lo dispuesto en dicha Sección para terminaciones especiales.

En el caso de que el cordón fuera confeccionado in situ, si bajo él el Proyecto considera una base, sub-base, o material de banquina, el cordón podrá apoyar directamente sobre ella.

3.8.4. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

3.8.4.1. Características Generales de los elementos de hormigón

Las características de los cordones a emplear serán definidas en el Proyecto. Los cordones prefabricados deberán tener como máximo 1 m de longitud, y los hormigonados in situ tendrán una longitud máxima de 12 m entre juntas de contracción, excepto cuando se construyan adosadas a un pavimento de hormigón existente, en cuyo caso su longitud deberá coincidir con el espaciamiento de las juntas de contracción de dicho pavimento.

Los cordones una vez instalados no podrán presentar desprendimientos de borde. En caso de detectarse este tipo de daño, la Fiscalización rechazará toda la partida llegada a la Obra, o todo el tramo realizado en sitio con estos defectos.

3.8.4.2. Disposición de los cordones prefabricados u hormigonados en sitio

Los cordones deberán quedar asentados sobre una base de apoyo firmemente compactada. Las unidades prefabricadas deberán colocarse tan próximas entre sí como sea posible y las juntas de unión deberán rellenarse con un mortero de proporción 1:3 (cemento: arena) en peso, el que deberá cumplir en lo pertinente con lo establecido para el Ítem "Mampostería de Piedra Bruta". Las juntas verticales de contracción de los cordones confeccionados in situ se formarán en el hormigón fresco, mediante tablillas de asbesto cemento o de otro material previamente aprobado por la Fiscalización. La junta longitudinal entre cordones y el pavimento, se rellanará con un mastic asfáltico u otro material bituminoso previamente aprobado por la Fiscalización.

Las caras expuestas 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 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 lateral expuesta. Ningún punto de esas superficies deberá estar por debajo de 3 mm del borde de la regla. En tramos de curva, sólo se comprobará el alineamiento de la cara superior.

Los cordones deberán ser previamente replanteados por medio de la materialización del eje que corresponde a la alineación de la arista superior, lo cual será obtenido mediante el hilo de nivel. La

excavación para el asiento de las piezas prefabricadas o de los moldes debe seguir esta nivelación.

3.8.4.3. Relleno de respaldo

El material de relleno de respaldo se colocará a partir de la cara exterior de los cordones, con una altura igual a la cota superior de los elementos. El material de respaldo será del tipo impermeable; sin embargo, la Fiscalización podrá autorizar el uso de otro material que estime satisfactorio para dicho efecto. En tramos de corte, el ancho del relleno de respaldo será variable, hasta interceptar con el talud del mismo corte con una pendiente transversal hacía los cordones 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 0,5 m a partir de la cara vertical de los cordones, con una pendiente transversal de mínimo 4% hacia el talud del terraplén.

La compactación de los rellenos de respaldo se efectuará por capas, debiendo alcanzar como mínimo el 90% de la densidad máxima de compactación.

3.8.4.4. Recepción de los elementos de hormigón por Resistencia Mecánica

Para el hormigón de los cordones fabricados in situ, de los cuales serán tomadas muestras de hormigón fresco, se aplicarán los criterios pertinentes de recepción establecidos en el Apartado "**Hormigón estructural"**.

3.8.4.5. Procedimiento constructivo para hormigonados in situ

El procedimiento constructivo se refiere al empleo de cordones moldeados in situ con empleo de formas comunes comprendiendo las siguientes etapas:

1) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el Proyecto;
2) Ejecución de una base de asiento para regularización y apoyo de los cordones, firmemente compactada;
3) Instalación de moldes según la sección transversal del cordón. Los tramos en curvas deberán tener una atención especial a los efectos de conseguir acabados según las formas establecidas.
4) Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo.
5) Llenado y vibración del concreto;
6) Retiro de guías y formas laterales;
7) Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3.

3.8.4.6. Procedimientos constructivos para elementos prefabricados

Este proceso ejecutivo se refiere al empleo de cordones prefabricados de hormigón, incluyendo las siguientes etapas constructivas:

1) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;
2) Ejecución de una base de asiento fuertemente compactada para regularización y apoyo de los cordones;
3) Colocación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto;
4) Unión de las piezas con mortero cemento-arena, en proporción 1:3. Los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos o de madera enchapada que permitan igual acabado, siendo sometidos a compactación por vibrado. Las piezas deberán tener como máximo 1 m de largo debiendo reducir esta dimensión en segmentos en curva.

3.8.4.7. Procedimientos constructivos para cordones con encofrados deslizantes

Este procedimiento se refiere al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

1) Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;
2) Ejecución de una base de asiento para regularización y apoyo de los cordones;
3) Lanzamiento del concreto,
4) Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12 m. Las juntas deberán ser rellenadas posteriormente con un mastic asfáltico.

3.8.5. CONTROL

3.8.5.1. Control Geométrico y de Acabado

El control de las condiciones de acabado de los cordones de concreto será efectuado por la Fiscalización en forma visual. El control geométrico consistirá en mediciones con cinta de mano de las dimensiones externas de los cordones, definidas en forma aleatoria a lo largo del trecho.

3.8.5.2. Control Tecnológico

El control tecnológico del concreto utilizado en el moldeo in situ o en cordones prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad, de acuerdo con lo prescripto en el Apartado **"Hormigón estructural"**. Para el efecto, dará ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la comprensión simple a los siete, catorce y veintiocho días.

3.8.5.3. Aceptación

El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:

- El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;
- Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 1%, en puntos aislados, y
- La resistencia a la compresión simple estimada, determinada como lo prescripto en la Sección Hormigones sea superior a la resistencia característica especificada.

3.8.6. MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro (m)** de Cordón de hormigón simple construido, y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud estipulada en el Proyecto y aprobada por la Fiscalización.

3.8.7. FORMA DE PAGO

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

El precio unitario remunera 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 del hormigón masa, y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

ÍTEM 3.9. SUB RASANTE MEJORADA

3.9.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se remite a la ejecución de la última capa del terraplén, previo a la ejecución de la sub-base granular, cuyo espesor será conforme a lo establecido en los Planos.

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

3.9.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Rigen las especificaciones de terraplenes para la última capa de terraplén (Ítem 1.6. TERRAPLEN).

Nota: En el proceso de Ejecución de terraplenes, durante el estudio de áreas de Préstamo e identificación de suelos de desmonte de la vía, el Contratista deberá proveer los diagramas de masas, indicando en las mismas las fuentes de material para las ultimas capas de terraplén disponibles en el tramo y las distancias de transporte correspondientes a los distintos sectores del tramo.

3.9.3. MEDICIÓN

La unidad de medida de la Subrasante mejorada será el metro cúbico (m^3) de material aceptablemente colocado y compactado según lo especificado.

El volumen a ser pagado será, el número de metros cúbicos computados por el método del promedio de las áreas de las Secciones Transversales extremas, fijándose las distancias de acuerdo a la forma y regularidad de la superficie sobre la que se colocará el material, que puede ser cada 40 m para zonas llanas y de 20 metros para onduladas o como lo determine la Fiscalización.

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

Las áreas de las Secciones Transversales geométricas son las calculadas a partir de los perfiles transversales relevados previamente y de las medidas y cotas del terreno que fueron tomadas por la Fiscalización en ocasión del "relevamiento actual", al procederse a la aceptación del trabajo, las cuales serán consideradas como "datos actuales de la Subrasante mejorada".

3.9.4. FORMA DE PAGO

Los volúmenes de Subrasante, medidos conforme a lo estipulado en estas especificaciones, serán pagados al precio unitario de Contrato correspondiente al **Ítem "Sub Rasante Mejorada".**

Este precio y pago significarán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión y otros incidentales para dar por completados los trabajos de este Ítem.

ITEM 3.10 RIPIO

3.10.1. DESCRIPCIÓN

El presente Ítem consiste en la construcción de una capa constituida por suelo granular natural (ripio), colocada sobre la Subrasante previamente preparada, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a las dimensiones, pendientes, cotas y sección transversal indicada en los Planos u Órdenes de la Fiscalización.

3.10.2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de disminuir el Impacto Ambiental Negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

3.10.3. MATERIALES

El ripio deberá provenir de yacimientos naturales previamente aprobados por la Fiscalización, debiendo ser el diámetro de los áridos menor a dos pulgadas (2”). De obtenerse áridos de diámetros superiores serán rechazados por la Fiscalización.

El ripio a emplearse no contendrá ramas, troncos, raíces, fangos, césped, u otros materiales orgánicos.

3.10.4. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

3.10.4.1. Explotación del material

El Contratista delimitará el área y la profundidad de explotación de cada yacimiento de ripio, solicitará la Fiscalización su aprobación a fin de solicitar la Licencia Ambiental correspondiente.

La Fiscalización verificará que la profundidad a ser explotada no sea superior a las permitidas, y con sondeos, muestreos y ensayos que realizará el Contratista, se verificará el cumplimiento de los requisitos especificados en el punto “Materiales”.

Seguidamente, se realizará la limpieza del área del yacimiento a explotar, retirándose y acopiándose los desechos en sectores indicados por la Fiscalización, procediéndose a la extracción y acopio del material ripio con los equipos adecuados. El acopio del ripio se hará de modo que no sufra daño, sobre todo contaminaciones con otros materiales.

3.10.4.2. Preparación del material

El material a emplearse deberá ser verificado por la Fiscalización antes de retirarlo del yacimiento, el cual deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Pasante tamiz 2" 100%
- Pasante tamiz Nº 10 ≥ a 40%

Cada 400 metros cúbicos por lo menos, de material acopiado, se tomará muestras para ensayos de granulometría.

3.10.4.3. Preparación de la Subrasante

La preparación de la Subrasante consistirá en escarificarla en tal manera a obtener una buena trabazón entre el material de la Subrasante y el ripio, inclusive, si fuera necesario, humedecerla o airearla.

3.10.4.4. Tramos de prueba

Se ejecutará un tramo de prueba antes de iniciar la construcción del presente ítem para definir y/o ajustar los parámetros de espesores sueltos del ripio, número de pasadas de los equipos de compactación, calibración de los equipos, grado de humectación y compactación, granulometría.

La longitud mínima de la pista de prueba será de 200 (doscientos) metros y el ancho equivalente a la plataforma.

Los parámetros obtenidos en dicha pista de prueba se tomarán como valores de referencia, y serán utilizados y respetados por el Contratista y la Fiscalización durante la ejecución del presente ítem.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana y 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.

3.10.4.5. Colocación, mezclado y extendido del ripio

Concluido el tramo de prueba, antes de proceder a depositar y distribuir el material para la construcción de la capa de ripio, la Fiscalización verificará:

1) La preparación de la Subrasante, aprobándola por escrito.
2) Que los trabajos complementarios del terraplenamiento, como ser cunetas y demás obras de desagüe hayan sido terminadas, de acuerdo a los Planos y Especificaciones.
3) Que el material contenga la humedad adecuada. En ningún caso autorizará la iniciación de este trabajo cuando el contenido de humedad exceda el tres por ciento (3%) del óptimo indicado en el ensayo de Humedad-Densidad.

Posteriormente, se colocará el ripio disponiéndose en caballetes de sección uniforme, en las cantidades necesarias para que una vez compactado, los espesores no excedan los 0,15 m, y se logre los anchos indicados en los planos.

El material será trabajado con motoniveladoras y rastras, a fin de lograr su homogeneidad tanto en humedad como en granulometría, e inmediatamente extendido de forma a obtener un espesor suelto uniforme en todo el ancho indicado en los Planos, que permita obtener el espesor compactado especificado.

El contenido de humedad antes de comenzar la compactación, no deberá diferir en más o en menos del 2% respecto al "óptimo" especificado según el ensayo de Humedad-Densidad.

Si fuese necesario agregar agua, se efectuará empleando equipos que lo distribuyan con uniformidad, y la cantidad se tomará en base al ensayo especificado. La aplicación de agua comenzará con riegos parciales, y cada aplicación será seguida por el paso de rastras de discos de dientes flexibles, o del equipo mezclador móvil, evitándose la concentración de agua en la superficie.

3.10.4.6. Perfilado y compactación

La compactación comenzará en los bordes, prosiguiendo paulatinamente hacia el centro, con la utilización de rodillos lisos vibratorios y neumáticos múltiples en pesos no menores a 12 TN., u otro equipo que pueda obtenerse la densidad especificada.

Los perfilados se realizarán con motoniveladora y tendrán la finalidad de retirar material suelto y efectuar las correcciones al perfil transversal compactado, que sean necesarias para obtener el perfil indicado en los planos.

Durante las operaciones de compactación se compensarán las pérdidas de humedad, si las hubiere, mediante oportunos riegos de agua. De no efectuarse en forma continuada las operaciones constructivas de tramos sucesivos, el Contratista deberá cortar en forma vertical el borde del tramo terminado antes de iniciar el tramo siguiente.

3.10.4.7. Alternativas al proceso constructivo

Se aceptará cualquier alternativa al proceso constructivo explicado, siempre que con la misma se obtenga un trabajo terminado que cumpla con los requerimientos de esta Especificación.

3.10.4.8. Conservación

Una vez terminada y aprobada la capa de ripio, el Contratista deberá conservar la superficie a partir de tal fecha, hasta la recepción final de obra.

Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación, serán reparadas utilizando material similar a la utilizada en la construcción.

El procedimiento constructivo para efectuar la reparación, se ajustará a las normas generales explicadas en estas Especificaciones.

La conservación hasta la recepción de la Obra, consistirá esencialmente en perfilados livianos y riegos de agua periódicos para evitar su deformación y pérdida de densificación.

3.10.5. CONTROL

Para la Subrasante rigen las exigencias y controles geométrico y tecnológico establecidos en la Sección del Ítem "Terraplén". Una vez completado el proceso de compactación sobre la Subrasante, el Contratista comunicará a la Fiscalización, la que hará las verificaciones de la densidad seca del material compactado, como así también, las medidas de los anchos de la plataforma, las cotas y la uniformidad de la superficie presentada.
Para la aceptación de la capa de ripio, los trabajos deberán satisfacer los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación.

3.10.5.1. Ensayo de compactación y densidad in situ

Los ensayos de densidad in situ serán realizados cada 100 m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización, de acuerdo al método AASHTO T-191, y antes de transcurridos veinticuatro (24) horas de finalizada la operación de compactación. La densidad de dicha capa de ripio no será inferior al 98 % de la densidad máxima lograda con el ensayo AASHTO T-180.

El ensayo PROCTOR T-180 se efectuará uno por cada pista.

La Fiscalización tendrá la autoridad de rechazar capas compactadas en los trechos en los que, de acuerdo a verificaciones realizadas, se determine que los valores obtenidos de Densidad in situ, sean menores a los indicados en este ítem.

3.10.5.2. Determinación de la humedad

Se hará una determinación del contenido de humedad cada 100 m. antes del inicio de la compactación.

3.10.5.3. Ensayo granulométrico

Será ejecutado 1 ensayo de granulometría cada 100 m. según las normas AASHTO T-27.

El ensayo se hará en el espesor de la capa, alternando los hoyos de prueba en el centro y bordes de la plataforma, o a las distancias y lugares donde la Fiscalización crea más conveniente.

3.10.5.4. Espesor y cotas

El espesor del enripiado compactado no variará en más de 1 cm. del espesor indicado en los Planos.

El espesor se medirá por medio de hoyos de prueba en uno o más puntos seleccionados por la Fiscalización, tomados al azar dentro de cada sección de 100 m. para evitar una distribución regular de los mismos. Se cubrirán varios puntos de la sección transversal. Los hoyos de prueba utilizados para determinar la densidad de la capa de ripio podrán ser utilizados para medir el espesor de la base compactada.

A medida que el enripiado continúe sin variación en el espesor, más allá de la tolerancia permitida, el intervalo entre pruebas podrá ampliarse, a indicación de la Fiscalización, hasta un máximo de 250 metros, con pruebas ocasionales a intervalos más cortos. Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a intervalos de 10 metros, hasta que las mediciones indiquen que el espesor está dentro de la tolerancia permitida.

En los tramos con espesor en exceso teórico del proyecto, el Contratista a juicio de la Fiscalización

procederá a perfilarlo hasta obtener aquella exigencia.

En caso que no se cumpla con la tolerancia permitida por defecto, el Contratista deberá corregir agregando material según sea necesario, conformando y compactando en la forma especificada.

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

3.10.5.5. Ancho

Cada 50 (cincuenta) metros se realizarán mediciones para controlar el ancho resultante.

Sólo se tolerarán diferencias con respecto al ancho indicado en los planos de hasta 0,10 m en más. En menos no se tolerará diferencia.

3.10.5.6. Tolerancia en la sección transversal

La superficie acabada del enripiado, al ser controlada con una regla de 3 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 10 mm.

Inmediatamente después de la compactación final del enripiado, se efectuará el control de cotas cada 20 (veinte) metros según se especifique y determinándose un espesor promedio teniendo en cuenta las cotas de Subrasante.

La superficie acabada no deberá acusar diferencia de más de 15 mm., por encima o por debajo, con relación a las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

3.10.6. MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida del trabajo en esta Sección será el **metro cúbico (m^3)** de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en la misma.

El volumen a ser pagado será el número de metro cúbicos resultante del producto de la longitud del trecho aprobado, medido por el eje del proyecto, por su sección geométrica incluida en los Planos.

3.10.7. FORMA DE PAGO

Los volúmenes determinados conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Revestimiento de Calzada con Ripio"**. Dicho precio y pago significaran la compensación total por suministro e toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión y otros incidentales e inherentes para dar por completado el Ítem.

4. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ÍTEM 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 la eventual reposición de los mismos. Incluye la limpieza de la franja de implantación del alambrado, provisión e inca de los postes de madera 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 de madera

Serán de las características y dimensiones indicadas según diseño establecido en los Planos de detalles.

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.

4.1.3.3. Balancines

Los balancines serán de madera aserrada existente en la zona, a ser aprobado por la Fiscalización, con una sección transversal de 1”x2” y longitud 1,40m.

4.1.4. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Previo al comienzo de los trabajos de construcción de cercos, se deberá despejar en 2,00 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. El corrimiento se deberá realizar desplazando el mínimo número de postes que sea necesario, dejando un quiebre brusco en la línea de cercos. No se deberán efectuar desplazamientos graduales para salvar obstáculos. La limpieza consistirá en el destronque, desbroce y desmonte que fuera necesario para el tendido de la alambrada en los niveles y alineamientos requeridos.

Los postes se asentarán en los hoyos previamente cavados y el relleno posterior será compactado adecuadamente. La hilera de postes afirmado deberá presentar alineamiento correcto y sus cabezas formarán una línea continua.

Los postes serán colocados a una profundidad mínima de 0,80 m y de 1,40 m para el portón y distanciados 3,50 m entre sí.

Los orificios a alojar los alambres lisos, deberán taladrarse en el centro de la sección del poste y distanciados entre sí según indiquen los Planos.

En todas las esquinas, o en todos los puntos donde se produzcan cambios bruscos de alineación de la cerca, o a lo menos 400 m, se colocarán postes en arrostramientos como se indica en los Planos.

Los alambres deberán quedar tensos y no presentarán catenarias visibles entre los postes.

Los hilos de alambre deberán sujetarse firmemente a los postes mediante alambre para ataduras en los casos de alambres lisos y deberán llevar balancines intermedios.

4.1.5. MEDICIÓN

El alambrado será medido por **metro lineal** de ejecución concluido de acuerdo con estas Especificaciones, medido entre los extremos de los postes de cada línea continua del alambrado.

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. Las partidas 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.

ÍTEM 4.2 SEÑALIZACIÓN

ÍTEM 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.

Esta Sección establece las características que deben reunir los materiales y equipos a utilizar, define los criterios para evaluar el nivel de calidad de las demarcaciones y establece las condiciones de ejecución de las obras, incluido el control de calidad en todas sus fases.

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

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.a. 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. Termoplásticos

Consiste en una mezcla compuesta por sustancias minerales, resinas, plastificantes y otros componentes, que contiene micro esferas de vidrio y carece de solventes; se reblandece con el calor, fluidificándose para su aplicación para luego volver a solidificarse al enfriarse. Los termop1ásticos deberán cumplir además con los requisitos básicos referentes a color, factor de luminancia, envejecimiento artificial acelerado, resistencia al flujo, temperatura de inflamación, y estabilidad al calor. Todos estos datos deberán ser entregados por el proveedor en el Certificado de Calidad correspondiente.

4.2.1.3.3. 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 1214 o con los requerimientos de FSSTT-B-1325 Tipo I. La proporción estimada es de 4 kg de microesferas de vidrio por cada 9 litros de pintura.

Tabla 16: Granulometrías 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: Para incorporar en el material termoplástico o sembrar en pinturas y plásticos en frío.
Banda III: Para sembrar en Termoplásticos.

Eventualmente, se podrá aceptar microesferas de vidrio de granulometría diferente, propuesta previamente por el Contratista y aceptada por la Fiscalización, a fin de mejorar la retrorreflectancia inicial y residual, sin 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:

4.2.1.4.3. 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.

4.2.1.4.4. 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.

4.2.1.4.5. Preparación de la Superficie de Aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la demarcación, se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza superficial para eliminar aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad de la demarcación.

Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie a pintar deberá estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño, para lo cual se recurrirá a barrido y/o soplado.

La demarcación que se aplique deberá ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, deberá efectuarse algún tratamiento superficial tal como eliminación de la demarcación existente, aplicación de una imprimación u otro que asegure que el pavimento no sufra daño alguno.

4.2.1.4.6. 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 3mm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a cinco metros en curva y diez metros en recta. En casos especiales en que se requiera mayor precisión se utilizarán pre marcados de menor longitud.

4.2.1.4.7. Limitaciones Climáticas

La aplicación no podrá efectuarse si el pavimento se encuentra húmedo, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6ºC o superior a 36ºC, ni tampoco cuando la velocidad del viento supere los 26km/h.

4.2.1.4.8. Aplicación

Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas. Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme.

Antes de su aplicación la pintura debe ser preparada de acuerdo a las especificaciones del fabricante de origen, sin el agregado de solventes aprestos o secativos.

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

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

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

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

4.2.1.4.9. 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 (m^2) o metros lineales (m) aplicados.

4.2.1.5. 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 antes y durante su aplicación, dependiendo de los resultados de análisis de laboratorio.

4.2.1.5.1. 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 microesferas de vidrio, se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. Las microesferas de vidrio se muestrearán por medio de un cuarteo extraído de un envase cerrado.

4.2.1.5.2. 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.

4.2.1.5.3. 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 ensayes 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.

4.2.1.5.4. 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.

4.2.1.6. MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro cuadrado (m^2)** 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.

4.2.1.7. 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.

ÍTEM 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 13.266 y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos y en éstas Especificaciones.

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 reglamentarias serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

c) Señales Informativas

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales informativas 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 redondeados 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 adheridas láminas reflectantes autoadhesivas, grado técnico de ingeniería, serie 32, del tipo "Scothlite" Brand Reflective Sheeting U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

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

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 0,22x0,33m.

4.2.2.3.3. Postes

Los postes serán de perfil "U", laminados en frío, multiperforados, con las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

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

Los reversos de todos los tableros serán pintados en color aluminio 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 señales, se considerarán al menos las siguientes condiciones mínimas de instalación:

- En el caso de señalización vertical lateral en zonas rurales, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,6 m del borde de la banquina y a 1,2m del borde de la calzada cuando no exista banquina. Asimismo, el borde inferior de la placa deberá quedar a 1,6m sobre la calzada. En el caso de zonas urbanas, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,3m del borde de la calzada y el borde inferior de la placa a 2 m 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 5,5 m 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 0,6m. 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.

En el caso de señalización vertical sobre la calzada, la construcción de los porta letreros, las fundaciones y su instalación se regirán por los planos y especificaciones propias de cada Proyecto e indicados en el **"Ítem: Pórtico para señalización".**

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 serán pintadas con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta una 0,3m 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 (m²)** de Señalización Vertical instalada y aprobada por la Fiscalización; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de cada tipo de señalización.

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, cualesquiera 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.

ÍTEM 4.2.3 TACHAS REFLECTANTES

4.2.3.1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

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

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

En el caso de tachas laterales al camino, se deberán colocar por fuera de la línea de marcación horizontal a fin de no afectar el repintado y mantenimiento de dichas líneas.

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 1cm2 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

Tabla 17: Dimensiones de Tachas

	Tachas actuales	Tachas nuevas	Tachones actuales	Tachones nuevos
Altura	25 ± 1 mm.	20 ± 1 mm.	45 ± 5 mm.	pendiente
Ancho	82 ± 2 mm.	91 ± 2 mm.	150 ± 5 mm.	
Largo	111 ± 2 mm.	111 ± 2 mm.	250 ± 5 mm.	

a) 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.

b) 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 1,00 m colocado sobre la tacha.

c) Angulo de cara

EI ángulo formado por la superficie de la tacha y la base de asiento es de 30°± *2*°.

d) 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.

e) 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.

a) 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.

b) 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 choro de arena o mediante un procedimiento de similar efectividad. La colocación deberá realizarse en días secos.

Previo a la colocación, deberá ser efectuada una pre-demarcación antes de la fijación de las piezas al pavimento para que pueda tener un alineamiento y posicionamiento correcto de las piezas. El adhesivo epóxico se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, considerando que las cantidades requeridas dependen de la textura de la superficie del pavimento. En todo caso, no se deberá preparar más mezcla adhesiva que la que se pueda utilizar en 1 minutos.

El perforado deberá ser hecho por broca de taladro. El diámetro de la perforación obedecerá al diámetro del perno de fijación de la pieza a ser colocada. La profundidad de la perforación debe ser igual al largo del perno de fijación, más un centímetro, como mínimo.

La mezcla adhesiva se deberá aplicar mediante una espátula a la base de la tacha o a la superficie del pavimento, en una cantidad tal que cubra totalmente la superficie de contacto, sin presentar huecos, más un leve exceso. Los vacíos debajo de la pieza, si existiera, deberán también ser llenados con el pegamento, y enseguida la pieza debe ser aplicada al pavimento. Después de pegada la pieza al lugar predefinido, la pieza debe ser presionada contra el suelo forzando de esta forma una adherencia por igual a la superficie del pavimento y permitiendo una nivelación de la pieza.

Las tachas se deberán colocar en su posición tan pronto como sea posible, con un procedimiento que asegure que, respecto al eje del camino, no sufrirá desviaciones mayores que 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)** del Tipo de Tachas colocadas y la medición se efectuará de acuerdo al número de tachas requeridas por el Proyecto y/o establecidas 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 para:

Ítem: Tachas reflectantes unidireccionales.

Ítem: Tachas reflectantes bidireccionales

Ítem: Tachones 25 cm x 15 cm x 5 cm.

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.

ITEM 4.2.6 PÓRTICO DE SEÑALIZACIÓN

4.2.6.1. 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.

4.2.6.2. 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.

4.2.6.3. 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.

4.2.6.4. MATERIALES

a) Fundación

El hormigón utilizado para soporte será ejecutado de acuerdo con lo especificado en la SECCION 2. “Hormigón Estructural”, para F_{ck} 180 Kg/cm^2.

b) 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.

c) Carteles y Accesorios de Fijación

Los carteles serán de del material indicado en la Sección 4.2.2 Señalización Vertical, en el apartado Tableros y en el apartado Lámina reflectante.

4.2.6.5. 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.

4.2.6.6. CONTROL

a) Control Tecnológico

Todos los materiales utilizados en la ejecución de los servicios deberán satisfacer las condiciones establecidas en estas Especificaciones.

b) 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.

c) Aceptación

La aceptación de los materiales empleados será efectuada por medio de la comprobación de la calidad a través de certificados de los fabricantes y/o laboratorio idóneo.

Los servicios serán considerados como aceptados, desde el punto de vista del control geométrico y del acabado, si las diferencias que se puedan encontrar en las medidas de las dimensiones y posicionamiento del dispositivo no difieran en más del 10% de las del proyecto.

4.2.6.7. MÉTODO DE MEDICIÓN

El Ítem Pórticos será medido por la determinación del número de **unidades (un)** completas e instaladas.

4.2.6.8. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Pórtico para Señalización"**.

ÍTEM 4.2.7 MOJÓN DE KILOMETRAJE

4.2.7.1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, e instalación de postes de kilometraje y carteles indicativos de inicio de ruta en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por la Fiscalización

El diseño del cartel deberá estar de acuerdo con lo estipulado por el MOPC y demás normas complementarias.

4.2.7.2. 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.

4.2.7.3. MATERIALES

4.2.7.3.1. Placas

El tablero de los carteles, especificados, será de metal tipo chapa galvanizada conforme a la norma ASTM A 36 calibre Nº 16 (l.6rnm), de tamaño 0.4 x 0.6 metros, para los mojones de kilometraje y 1.5 x 1.2 metros, para los carteles de inicio de ruta, con cantos redondeados, comúnmente utilizado para la señalización. Deberá ser resistente, liviano, de buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y de cantos redondeadas. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a la lámina reflectante.

4.2.7.3.2. Láminas Reflectantes

Las placas deberán cubrirse con láminas retrorreflectantes de alta reflectividad TIPO XI de la Norma ASTM D-4956 vigente. Estas láminas, incluyendo los requisitos del tipo, color, contraste y niveles de retro reflectancia, y los requisitos de textos, ribetes, números, flechas y símbolos, deberán cumplir con lo establecido en las normas técnicas vigentes y en el Proyecto.

Todos los elementos tales como: fondo, caracteres, orla, símbolos, leyendas, pictogramas, podrán ser realizados por impresión digital y deberán cumplir con una intensidad retrorreflectiva del NIVEL TIPO XI -ASTM D-4956, siempre que el fabricante garantice que la impresión digital tenga la misma duración que el laminado tradicional.

Todas las láminas deben contar con una lámina transparente protectora anti grafiti, el cual protege a la lámina reflectiva manteniendo la calidad y la reflectancia de las mismas en todo momento.

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.

El fabricante de materiales retrorreflectantes debe adjuntar copia de un certificado de calidad emitido por un laboratorio en el país en el que se haya fabricado el material preferiblemente; este laboratorio debe estar avalado por la American Association for Laboratory Accreditation (A2LA) o cualquier otro cuerpo de acreditación signatario del acuerdo de reconocimiento mutuo (MRA por sus siglas en Ingles) de la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

El certificado debe incluir los valores mínimos de acuerdo al estándar ASTM D4956 y presentado ante el inspector fiscal antes de la adquisición de los materiales o del inicio de la fabricación de las señales de tránsito.

También se deberá indicar procedencia del material y características técnicas generales y deberá estar acompañado de una muestra de cada tipo de material ofrecido en tamaño de 0,20 x 0,30m.

4.2.7.3.3. Postes

Los postes serán de perfil “C" metálicos, de acero galvanizado en caliente forme a la norma ASTM A 123 con medidas 6cm, 10cm, 1,5cm y 2mm de espesor.

El poste debe llevar por lo menos un perno de anclaje a 5 cm del extremo inferior del poste.

Las fijaciones también serán de acero galvanizado en caliente. Todos los elementos deberán ser aprobados por la Fiscalización.

4.2.7.3.4. 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, y deberá ser de al menos f_{ck} 180 kg/cm^2.

4.2.7.3.5. Pinturas

El reverso de todos los tableros será pintado en color negro opaco. La pintura deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M - 70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

4.2.7.3.6. Identificación

a) Parante: En la parte superior visible del poste, todas las señales llevaran la sigla DV- MOPC en sentido vertical, nítidamente inscrita y deberá estar aprobada por la Fiscalización.

b) Tablero: En la parte posterior de las placas deben estar impresos con material aprobado por la Fiscalización:

- CONTRATANTE: DV-MOPC CONTRATISTA:
- NUMERO DE LOTE:
- MES Y AÑO DE FABRICACION

4.2.7.4. EQUIPO

El equipo para estos trabajos, deberán ser previamente aprobado por la Fiscalización.

Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

4.2.7.5. REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

4.2.7.5.1. Fabricación

Los carteles serán hechos de chapa galvanizada fondeada con lámina reflectiva. Se deberán soldar al menos 3 tiras de planchuelas de tamaño 5x1.5x1cm contra el poste, y las placas deberán conectarse a las planchuelas mediante pernos de anclaje, los cuales deben ser remachados.

Todos los materiales mencionados deberán cumplir con las dimensiones, formas y especificaciones estipuladas en el Proyecto.

4.2.7.5.2. Ubicación

Los carteles se colocarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o señale la Fiscalización, como resultado de mediciones efectuadas por el eje longitudinal de la carretera. La colocación en el caso de carreteras de una pista bidimensional se hará en el costado derecho de la vía para los kilómetros pares y en el izquierdo para el kilometraje impar. En caso de autopistas se colocará un poste de kilometraje en cada pista y en cada kilómetro. Los postes se colocarán a una distancia del borde de la banquina de cuando menos un metro y medio (1,5 m), debiendo quedar resguardado de impactos que puedan efectuar los vehículos.

Los mojones de kilometraje se instalarán cada 1 kilómetro e indicarán la distancia en kilómetros al punto

tomado como origen de la vía.

Los carteles indicativos de inicio de ruta se colocarán al comienzo y al final de cada ruta.

4.2.7.5.3. Excavación

Las dimensiones de la excavación para anclar los postes en el suelo deberán ser las indicadas por el MOPC:

- Para el mojón de kilometraje: 30 x 30 x 70 cm

4.2.7.5.4. Colocación

El cartel se colocará verticalmente de manera que su leyenda quede perpendicular al eje de la vía. El espacio entre el poste y las paredes de la excavación se rellenará con hormigón.

4.2.7.5.5. Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la colocación de mojones de kilometraje o carteles de inicio de ruta en instantes de lluvia, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre demasiado húmedo, a juicio de la Fiscalización.

Toda agua retenida en la excavación deberá ser retirada por el Contratista antes de colocar el cartel.

4.2.7.6. ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

4.2.7.6.1. Controles

Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización efectuará los siguientes controles:

a) Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.

b) Comprobar que los materiales satisfagan las exigencias de la presente especificación.

c) Verificar que las placas y los postes tengan las dimensiones correctas y que su instalación esté conforme con los planos y las exigencias de esta especificación.

d) Certificar, para efectos de pago, la cantidad de m^2 correctamente elaborados e instalados.

4.2.7.6.2. Calidad de los materiales

La Fiscalización no admitirá tolerancias en relación con los requisitos establecidos en los numerales para los diversos materiales que conforman los postes y su anclaje.

4.2.7.6.3. Excavación

La Fiscalización verificará, además, que su fondo sea horizontal y se encuentre debidamente compactado, de manera que proporcione apoyo uniforme al poste.

4.2.7.6.4. Dimensión de Carteles

No se admitirán carteles cuyas dimensiones sean inferiores a las indicadas por el MOPC para el mojón de kilometraje.

Tampoco se aceptarán si una o más de sus dimensiones exceden las indicadas por el MOPC en más de dos centímetros (2 cm). Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, a satisfacción de la Fiscalización.

4.2.7.7. MEDICIÓN

Las cantidades que se pagarán, serán el número efectivo de unidades **(un)** de mojones de kilometraje colocados y aceptados.

4.2.7.8. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio

unitario contractual correspondiente al Ítem "Mojón de kilometraje".

Esta partida incluye el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión, imprevistos inherentes a esta actividad y colocación de los mojones, inclusive la excavación y posterior relleno, y todo lo necesario para dejar colocados en su posición final según lo especificado 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.

ÍTEM 4.3 EMPASTADO

4.3.1. 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 o con recubrimiento vegetal en hidromanto y de conformidad con lo especificado en el Proyecto.

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 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. REVESTIMIENTO CON PANES

4.3.3.1. Materiales

a) 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 8 cm y serán de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación en los lugares establecidos en los planos y de conformidad con estas especificaciones.

b) 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.

c) 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.

4.3.3.2. 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 fijará 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.

4.3.3.3. 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.

4.3.4. REVESTIMIENTO VEGETAL EN HIDROMANTO

4.3.4.1. Materiales

La colocación de REVESTIMIENTO VEGETAL EN HIDROMANTO se especifica como alternativa al revestimiento vegetal en tepes. El productor tiene como objetivo el rápido control de la erosión mediante la aplicación hidráulica de un revestimiento vegetal en hidromanto. Está compuesto por un hidromanto con alto contenido de semillas de la especia vegetal adaptada a las condiciones ecológicas locales. El manto hidráulico o hidromanto debe estar compuesto por fibras de madera 100% recicladas y refinadas térmicamente, fibras biodegradables rizadas y entrelazadas, activadores minerales y agentes retentores de agua (polisacáridos coloidales de alta viscosidad, biopolímeros entrelazados y absorbentes de agua). Deberá ser un producto Fito desinfectado, que no contenga redes de plástico, que no requiera un periodo de curado y que tras la aplicación forme una estrecha unión con la superficie del suelo para crear un manto resistente a la erosión, continuo, poroso, absorbente y flexible que permite una rápida germinación y un crecimiento acelerado de la vegetación.

4.3.4.2. Certificaciones del material a utilizar

El hidromanto a utilizar deberá poseer una certificación que indique la longevidad funcional, que es el periodo de tiempo estimado, basado en la norma ASTM D5338 y observaciones de campo, en que se puede esperar que un material proporcione control de la erosión y beneficios agronómicos según lo permitan la composición y las condiciones específicas del sitio, incluidas, entre otras, la temperatura, la humedad, las condiciones de iluminación, los suelos, la actividad biológica, el establecimiento de vegetación y otros factores ambientales. El producto deberá ser presentado en envases etiquetados en fábrica que especifiquen sus características y normas, los que deberán ser resistentes a la intemperie y a la radiación UV.

4.3.4.3. Porcentajes mínimos de la composición del hidromanto

- Fibras de madera 100% reciclables procesadas térmicamente (dentro de un contenedor presurizado – sometidas a temperaturas mayores de 380°F (193°C) durante 5 minutos a una presión mayor de 50 psi (345kPa): 75% mínimo.

- Agentes humectantes (incluidos polisacáridos coloidales de alta viscosidad, biopolímeros entrelazados y absorbentes de agua): 8% mínimo.
- Fibras biodegradables rizadas y entrelazadas: 4% mínimo.
- Gránulos de microporo: 4% mínimo.

4.3.4.4. Propiedades del hidromanto

Además de las semillas a implantar el hidromanto a utilizar deberá poseer una certificación que indique la longevidad funcional, de acuerdo a las siguientes propiedades:

Tabla 18: Propiedades del hidromanto

Propiedades	**Método de prueba**	**Valores requeridos**
Físicas		
Masa por unidad de área	ASTM D6566	≥390 g/m^2
Espesor	ASTM D6525	≥5,6 mm
Cobertura de suelo	ASTM D6567	≥99 %
Capacidad de retención de agua	ASTM D7367	≥1700 %
Color del material	Observado	Verde
Rendimiento		
Factor de cobertura	Prueba a gran escala	≤0,01
Porcentaje de eficiencia	Prueba a gran escala	≥99 %
Tiempo de curado	Observado	0 a 2 horas
Establecimiento de vegetación	ASTM D7322	≥800 %
Longevidad funcional	ASTM D5338	≤18 meses
Medioambientales		
Eco toxicidad	EPA 2021.0	CL_{50} a 48 h>100 %
Turbidez de efluentes	Prueba a gran escala	≤250 NTU
Biodegradabilidad	ASTM D5338	Sí

4.3.4.5. Selección de especies de vegetación

Una vez que se hayan analizado el potencial agronómico y las recomendaciones de modificaciones del suelo, se deberá seleccionar una especie de crecimiento sostenible y horizontal, de reproducción por estolones y rizomas, y otra especie gramínea que garantice un recubrimiento óptimo en periodos otoñales-invernales, que permita un eficaz control de la erosión mediante una rápida cobertura de la superficie desnuda. La información específica del sitio y el proyecto que se considere para la selección de las especies deberá incluirse en la propuesta. Las cantidades mínimas de la mezcla de semilla utilizadas será de 100 kg/ha en periodos estivales y de 300 kg/ha en periodos otoñales-invernales.

4.3.4.6. Procedimiento de instalación

Se deberá cumplir rigurosamente con las instrucciones y las recomendaciones de instalación del fabricante del producto y del equipo de aplicación. Se deberán utilizar hidromulchers con bomba de desplazamiento positivo accionadas mediante embragues, con agitadores mecánicos de funcionamiento continuo durante el proceso de revegetación de un mínimo de cuatro palas por metro cúbico del agitador para mantener la homogeneidad de la mezcla, las paletas y el tanque de trabajo deberán estar revestidos con resina catalizada para evitar la contaminación del producto utilizado. Para garantizar la correcta aplicación se deberán utilizar boquillas tipo abanico extremo de 50 grados con un caudal de 60 GPM (galones por minuto) y una presión de 150 psi, con mangueras de un diámetro mínimo de 1 ½ pulgadas.

4.3.5. MEDICIÓN

Se cuantificará por **metro cuadrado (m^2)** 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.

4.3.6. 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 protección definida en el Proyecto, y el mantenimiento correspondiente según lo especificado.

ÍTEM 4.4 REFUGIO PARA DÁRSENA

4.4.1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta Sección se refiere a la provisión y construcción de refugios peatonales en los lugares indicados en el Proyecto, destinados a la espera del transporte público. Los materiales de construcción son los indicados en los planos y detalles constructivos.

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

Los materiales a emplear en la construcción de las casetas se ajustarán a lo señalado en el Proyecto y lo que se especifica a continuación. Deberán ser de primera calidad y de preferencia local, debiéndose aprovechar al máximo las condiciones naturales del terreno y ambientales.

4.4.3.1. Hormigón

El hormigón para la construcción del piso, cimientos y otros elementos de hormigón serán del Tipo indicado en los planos u órdenes de la Fiscalización. La confección, colocación y terminación de los hormigones se regirá por lo dispuesto en el Apartado "**Hormigón estructural"** de las presentes Especificaciones Técnicas.

4.4.3.2. Materiales varios

Las pinturas, barnices y otros materiales a emplear en la construcción de casetas, se ajustarán a lo señalado en el Proyecto o lo dispuesto por la Fiscalización.

4.4.4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El terreno donde será construirá la caseta deberá despejarse y escarparse si corresponde. Antes de iniciar cualquier trabajo, la ubicación exacta donde deba emplazarse el refugio deberá trazarse, demarcando a lo menos sus cuatro esquinas. El área demarcada deberá compactarse hasta alcanzar en los 0,3m superiores, no menos del 90% de la densidad máxima establecida para el tipo de suelo de fundación.

Cuando se requiera de un ensanche, corte o relleno de la plataforma existente para dar cabida al emplazamiento de la caseta y construcciones anexas, las obras necesarias, como por ejemplo movimiento de suelos, se cuantificarán para efectos de pago en los Apartados respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

Los refugios peatonales se construirán o instalarán en la forma y las dimensiones que indique el Proyecto. Se prestará especial atención a la terminación de los refugios, aplicándoles las pinturas, barnices y otros materiales que señalen el Proyecto o la Fiscalización.

4.4.4.1. 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.

4.4.4.2. Servicios requeridos y mantenimiento

El Contratista deberá proveer los servicios para el funcionamiento de los refugios, el mantenimiento y la reparación de las instalaciones hasta la finalización del Contrato, fecha en la que todas las instalaciones proporcionadas por el Contratista, pasarán a ser propiedad del M.O.P.C.

4.4.5. MEDICIÓN

La partida se cuantificará por **unidad (un)** de caseta construida y la medición se efectuará según las

unidades requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización.

4.4.6. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Refugio para dársenas".

La partida incluye todos los trabajos y el suministro de los materiales requeridos para construir las casetas en los términos definidos en esta Sección, incluso la preparación del área de fundación, la base, la caseta y los materiales a emplear en su construcción.

ÍTEM 4.5 ILUMINACIÓN EN INTERSECCIONES Y DÁRSENAS

4.5.1. 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 y dársenas indicadas en los planos del Proyecto, en función a las normativas de la Administración Nacional de Electricidad (A.N.D.E.), la cual deberá dar la aprobación correspondiente sobre cada proyecto de iluminación en particular.

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

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.
    b) Para las dársenas, del tipo 9/200.
- Las lámparas serán del tipo de vapor de sodio de
    a) Para intersecciones, del tipo 250 W y 400 W (Simples y Dobles).
    b) Para las dársenas, del tipo 250 W.
- Brazos para artefactos Tipo I.
- Los cables pre-ensambla dos 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 m, etc. Serán utilizados los materiales según las normativas de la A.N.D.E.

4.5.4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

4.5.4.1. 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 15 - 20 m entre sí, ubicados a cada lado, siendo 10-15 m de separación en el eje de la carretera (en tres bolillos).

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.

4.5.5. MEDICIÓN

Se cuantificará por **unidad (un)** de Iluminación de Intersecciones realizadas, correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en los planos y en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización, de manera a que las instalaciones indicadas estén totalmente concluidas y en perfecto funcionamiento.

El conjunto detallado, para cada intersección y dársenas, será considerado una unidad de iluminación. Para su recepción la Fiscalización computará la cantidad de materiales utilizados a fin de establecer los porcentajes de variación de las cantidades componentes de la unidad.

4.5.6. FORMA DE PAGO

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

- **Ítem "Iluminación Simple", e**
- **Ítem "Iluminación Doble"**

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.

MERCOSUR

ÍTEM 4.6 BARANDA DE DEFENSA METÁLICA

4.6.1. 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 los 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 m de altura y en zonas especiales indicadas en los planos del Proyecto u órdenes impartidas por la Fiscalización.

4.6.2. 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.

4.6.3. MATERIALES

4.6.3.1. 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.

4.6.3.2. Postes

Los postes de apoyo de las vigas flexibles serán de acero estructural ASTM A588, laminados en caliente de perfiles W6x8,5; 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.

4.6.3.3. 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 retrorreflejantes 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.

4.6.3.4. Pernos y tuercas

Los pernos y tuercas para uniones deberán ser fabricados de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM 36, 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 163, Clase C.

4.6.3.6. 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 la Tabla 4.6.1. Dichos elementos serán fabricados en placa de acero galvanizado en caliente de 2 mm de espesor, y tendrán la forma y dimensiones indicadas en el Proyecto. Estos elementos irán colocados en el valle de la baranda y llevarán una cinta reflectante, amarilla o blanca, tipo alta intensidad en una o ambas caras, según se trate de calzadas unidireccionales o bidireccionales, respectivamente. La superficie reflectante no deberá ser inferior a 4 mm^2 por cara.

Tabla 19: Espaciamiento de elementos reflectantes

Radio de curva horizontal (m)	Distancia (m)
Radios menores a 1	4
1<Radio<2	8
2<Radio<3	16
3<Radio<6	2
6<Radio y tramo recto	24

Los espaciamientos indicados corresponden a los mínimos requeridos.

4.6.3.7. 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.

4.6.4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

4.6.4.1. 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 dé 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 2,0 a 4,0 m. según lo defina el Proyecto. En condiciones especiales, este espaciamiento podrá ser menor a 2,0m, 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 +0,6 y -0,2m 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 1mm.
- En alineamientos rectos o en curvas de radio superior a 3m, la distancia entre los postes y el eje del camino, tendrá una tolerancia de +-3mm respecto a la distancia teórica.
- En curvas de radio igual o inferior a 3m, la tolerancia para la distancia entre los postes y el eje del camino será de +-6mm.

4.6.4.2. 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.

4.6.5. 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.

4.6.6. 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.

ÍTEM 4.7 INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALES

4.7.1. DESCRIPCIÓN

El Contratista deberá proveer los servicios 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, movilidad, insumos y otros elementos necesarios para el alojamiento y la operación de la Supervisión del MOPC, 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.

4.7.2. GASTOS Y SERVICIOS PARA LA SUPERVISIÓN

La Unidad Nacional Ejecutora de Proyectos, está integrada por un equipo interdisciplinario que desarrolla funciones específicas para coordinar y supervisar las actividades en el marco de la ejecución del Proyecto.

La Unidad Ejecutora de Proyecto básicamente estará integrada por los siguientes personales:

- Coordinador de la Unidad Nacional Ejecutora
- Director del Proyecto
- Jefe del Departamento de Estudio y Planificación
- Jefe del Departamento Administrativo
- Jefe del Departamento de Control y Fiscalización de Obras
- Tres Supervisores de obras
- Un supervisor Ambiental
- Secretaria
- Chofer

En este sentido, los recursos necesarios para la operación de la Unidad Ejecutora de Proyecto serán proveídos por las firmas y/o consorcio de firmas adjudicadas para la construcción de las obras en cada uno de los lotes, a partir de los primeros quince días posteriores de haber recibido la Orden de Inicio de la obra.

A continuación, se detallan los recursos necesarios para cada lote:

4.7.2.1. Alquiler de vivienda amoblada y equipada

El Contratista deberá cubrir los gastos de alquiler y de mantenimiento de la vivienda en zona de obra para alojar al Director de Proyecto, Supervisor del MOPC y asistentes, debiendo reunir los siguientes requisitos: la vivienda debe estar lista para su uso y ocupación, incluyendo el amueblamiento (camas, placares, mesas, sillas, sofá, etc.) y los equipos electrodomésticos (aire acondicionado, cocinas, heladeras, etc.), cuando el Contratista instale su campamento obrador. Los edificios deberán contar con servicios sanitarios, agua corriente y electricidad.

Tiempo de afectación hasta la Recepción Provisoria.

4.7.2.2. Equipamiento de oficina

El Contratista deberá equipar y mantener en buenas condiciones una oficina de campo que será utilizada exclusivamente por la Supervisión.

Proveer dos computadoras personales de última generación con software (sistema operativo, planilla electrónica, procesador de texto) y una impresora a chorro de tinta, impresión en blanco y negro y a

color, para papel tipo A3.

Todos los equipos deberán ser nuevos, sin uso anterior y estarán a total disposición de la Supervisión.

Tiempo de afectación hasta la Recepción Provisoria.

4.7.2.3. Servicios de comunicación

Provisión y operación de tres líneas de telefonía y aparato celular con cobertura en la zona con sistema full sin limitación. Tres servicios de Internet móvil con máxima velocidad disponible en el mercado.

Tiempo de afectación hasta la Recepción Provisoria.

4.7.2.4. Servicios de alimentación

Debe contar la contratista con un casino para su personal y el personal designado por el MOPC para el control y supervisión del proyecto, así como también para los técnicos de la Unidad Ejecutora cuando éstos visiten la obra en misión oficial

Tiempo de afectación hasta la Recepción Provisoria.

4.7.2.5. Movilidad

A ser proveído por la empresa contratista de cada tramo:

Disponer de tres camionetas Pickup de caja automática, doble cabina 4x4, nuevo; motor diésel con cilindrada mínima de 3.000 cc; tracción en las cuatro ruedas, frenos ABS, Airbag; Capacidad 5 pasajeros, con cuatro puertas laterales; bloqueo diferencial, aire acondicionado y equipamiento superior al Standard incluyendo accesorios de cubre carrocería y carpa entre otros; el vehículo debe ser importado por la casa representante en el país.

Estos vehículos estarán a total disposición de la Unidad Nacional Ejecutora durante la ejecución de la Obra hasta la recepción final de la misma, además deberá preverse el costo de lo siguiente: una Póliza de Seguro contra todo riesgo más todos los gastos necesarios que involucran al funcionamiento, operación y mantenimiento del mismo, con 1000 litros de combustible por mes cada uno, 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.

4.7.2.6. Personal de apoyo

A requerimiento de la Supervisión de obra contratar un Chofer y dos Personal Técnico en Medición que estarán a total disposición de la Supervisión. Se deberá prever el sueldo básico (2.0 del sueldo mínimo) y acorde a la experiencia y cargas sociales respectivas.

Tiempo de afectación hasta la Recepción Provisoria.

4.7.3. MÉTODO DE MEDICIÓN

Se efectuará la medición de los servicios prestados conforme a la previsión de gasto **mensual** a partir del inicio del plazo contractual hasta la recepción final de la obra.

La provisión de todo el equipamiento y mobiliario requerido deberá estar instalado y/o disponible dentro de los primeros quince días a partir de recibida la orden de inicio de la obra.

4.7.4. FORMA DE PAGO

Los servicios, provisiones e instalaciones medidos conforme al Método de Medición descrito más arriba, se abonarán en forma mensual, correspondiente al **Ítem "Instalaciones y servicios especiales."** Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de las Instalaciones y Servicios, así como la conservación y mantenimiento necesarios durante el periodo detallado, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el Ítem.

ÍTEM 4.8 TRASLADO Y REPOSICIÓN DE ESTRUCTURAS DEL SERVICIO PÚBLICO

4.8.1. 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. (A ser repuestos por postes de H°A°)

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.

4.8.2. 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.

4.8.3. MATERIALES

4.8.3.1. 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 6% 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 2% 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.

4.8.3.2. 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 2% 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.

4.8.4. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

4.8.4.1. 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.

4.8.4.2. 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.

4.8.5. 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.

4.8.6. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Traslado de estructuras de Hº 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.

ÍTEM 4.9 PROTECCIÓN DE AREAS DE PRÉSTAMOS

4.9.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la ejecución de un "cerco perimetral" mediante la utilización de árboles de variedades existentes en la zona o mediante "Reforestación" con especies nativas del lugar, en torno a las fosas o lagunas que se formen como consecuencia de la extracción de material para la ejecución de los trabajos en los "préstamos concentrados" indicados en los planos o autorizados por la Fiscalización así como los trabajos pendientes a la suavización de taludes y adecuación como abrevadero para el ganado de los mismos, en un todo, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, a las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización y a los lineamientos de detalle que provengan de la Unidad Ambiental del MOPC.

4.9.2. ESPECIES ARBOREAS A UTILIZAR

Las especies forestales a utilizar para la ejecución del cerco perimetral o para la reforestación, serán de las variedades del lugar o de las que la Fiscalización señale como las más adecuadas, teniendo en cuenta para la plantación de los árboles las técnicas recomendadas por los organismos competentes para este tipo de trabajo.

La Unidad Ambiental del MOPC en forma coordinada con el Servicio Forestal del MAG dictará las pautas más adecuadas a las que habrá que ceñirse durante todo el proceso de selección de especies nativas, preparación del terreno, plantación, cuidados durante el proceso de desarrollo de los árboles, riego, sanitación, etc. y para el mantenimiento durante el período de ejecución de las obras hasta su entrega al MOPC.

4.9.3. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Una vez que el Contratista haya terminado los trabajos de extracción de materiales en cualquier "Préstamo Concentrado", indicado en los planos del Proyecto o autorizado por la Fiscalización como necesario para la terminación de la Obra, procederá inmediatamente a la ejecución de las tareas descriptas en más arriba utilizando los métodos más adecuados para el efecto.

Cuando los préstamos estén ubicados en zonas con bosques altos construidos por árboles frondosos que proporcionen apreciable sombra, las operaciones de protección solamente consistirán en el aprovechamiento y cuidado de dichos bosques para los cercos perimetrales, debiendo en este caso el Contratista tomar las precauciones, necesarias para no dañar los árboles durante las labores de limpieza, extracción, carga y transporte de los materiales provenientes de dichas áreas.

Después de terminadas las labores de explotación de los préstamos, éstos serán convenientemente cercados mediante alambradas para evitar accidentes al ganado, debiendo para el efecto habilitarse solamente "una entrada" mediante cimbras o portones convenientemente diseñados y localizados en el lugar que a juicio de la Fiscalización y del propietario sea el más conveniente.

La Fiscalización dictará las medidas sanitarias más adecuadas para que la "Laguna Artificial" formada sea utilizada como ABREVADERO para el ganado en concordancia con las Especificaciones Medio - ambientales Generales en actual vigencia en el MOPC.

4.9.4. METODO DE MEDICIÓN

Las labores de protección de todos los préstamos indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, siguiendo las recomendaciones dadas en este ítem, serán medidas por **unidad (un)** de préstamo construido y satisfactoriamente aceptadas.

4.9.5. FORMA DE PAGO

Conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio global contractual correspondiente al **Ítem "Protección Forestal en Áreas de Préstamos".**

Este precio y pago constituirá la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, la provisión de plántulas, plantación, cuidado y mantenimiento de los árboles utilizando técnicas adecuadas, riego etc. y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA PUENTES DE HºAº

GENERALIDADES

La ejecución de los Puentes de Hormigón Armado será de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas del **"MANUAL CON DISEÑOS ESTRUCTURALES STANDARIZADOS PARA PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO DEL MOPC".**

Se incluyen en la presente algunos ítems particulares y necesarios para la ejecución de las obras:

ITEM 5.19 PROTECCIÓN DE CABECERAS DE GAVIONES

5.19.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de gaviones de protección de terraplenes y taludes, en las cabeceras del Puente sobre el Río Ypané, de acuerdo con los planos y estas especificaciones, o donde lo requiera la Fiscalización.

5.19.2. PLANOS DE EJECUCIÓN

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

El Contratista no deberá comenzar la construcción de ninguna de las partes del sistema de protección 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.

5.19.3. MATERIALES

5.19.3.1. Agregados

Los agregados para la ejecución 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.

5.19.3.2. Gaviones (jaulas o cestos)

Los gaviones deberán ser construidos con mallas de alambre de acero, galvanizado en caliente y revestidos en PVC (deben cumplir norma paraguaya NP 17 054 07), Mallas hexagonales a doble torsión de 8 cm x 10 cm y los alambres galvanizados son Ø 2,4 mm más el revestimiento en PVC (deben cumplir norma paraguaya NP 17 055 99). Alambre de borde: Ø 3 mm más el PVC.

Con relación a los alambres de atar, se podrán emplear anillos tensores galvanizados de 6,6 mm para conectar cestos adyacentes y para asegurar tapas de cestos. El espaciamiento entre anillos no deberá exceder 16 mm.

La junta vertical en el trabajo terminado deberá ser colocada en forma alternada en aproximadamente 1/3 a 1/2 el largo de cesto completado.

5.19.3.3. Geotextil

El geotextil a utilizar debe ser del tipo No Tejido punzonado con agujas y debe estar formado por polímeros sintéticos de cadena larga compuestos por los menos por 95 % en peso por polipropileno o poliéster.

El geotextil para FILTROS en obras de drenaje con más de 50 cm de profundidad debe cumplir los siguientes requerimientos técnicos:

- Resistencia a la tracción (Grab. Test) --- ASTM D 4632……500 N

- Masa por unidad de área --- ASTM D 5261 ó ABNT NBR 12592 ..... 200 g/m^2
- Elongación a la rotura --- ASTM D 4632 ..... >= 60 %
- Resistencia al punzonamiento --- ASTM D-4833 .....…. 450 N

5.19.4. CONSTRUCCIÓN

5.19.4.1. Preparación del talud

Cuando sea requerido, los taludes se deberán formar de tal modo a permitir colocar el espesor total de la protección de talud especificada y cualquier camada o grava de filtro. Los taludes no deberán ser más pronunciados que el ángulo natural de reposo del talud especificado en los Documentos de Contrato. Cuando el talud no pudiere ser excavado hasta el material inalterado, el material subyacente deberá ser compactado hasta el 96% de la densidad estándar como es especificado en la AASHTO T 99.

5.19.4.2. Capa de filtro

Se deberá colocar una capa de grava o tejido filtrante sobre la superficie del talud, inmediatamente antes de colocar los gaviones. La capa del filtro de grava deberá tener el espesor indicado en los Documentos de Contrato.

5.19.4.3. Filtros de tela

Los filtros de tela deberán ser colocados o extendidos uniformemente sobre el talud o superficie preparada. La tela deberá ser desenrollada directamente sobre la superficie conforme a las alineaciones y direcciones constantes en los Documentos de Contrato.

La tela deberá estar superpuesta en un mínimo de 3 cm en cada dirección y deberán estar ancladas en la posición con los dispositivos apropiados de anclaje. El Contratista deberá colocar al pedraplén de una manera tal a no romper, perforar o desplazar la tela. No se permitirá el uso de equipos propulsados o con ruedas en los taludes cubiertos con tela.

5.19.4.4. Drenes

De ser necesario se instalarán drenes especiales en los sitios que indique la Fiscalización. Estos deberán cumplir las instrucciones similares a las indicadas para el ítem 2.7 Drenaje Profundo de éstas Especificaciones.

5.19.5. INSTALACIÓN

Los gaviones y colchones reno, deberán ser colocados sobre una fundación lisa. Las alineaciones y cotas finales deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

Cada unidad de gavión deberá ser ensamblada con otra mediante la unión de los bordes verticales con alambres de atar con separación no mayor a 16 mm o por medio de una pieza continua de alambre hilvanado alrededor del borde vertical en forma helicoidal con un paso no mayor a 1 mm. Los gaviones vacíos deberán ser asentados según las alineaciones y cotas establecidas por la Fiscalización. Tirantes de alambre, anillos tensores o alambres de atar deberán ser empleados para unir dos unidades, una a otra, en la misma forma como se describió más arriba para el ensamblaje.

Los alambres tensores internos deberán ser espaciados uniformemente y fijados de una manera segura en cada celda de la estructura.

Para estirar los alambres de los cestos y mantener las alineaciones se podrán emplear los tensores estándares de alambrados o cercas, o varillas de hierro.

El gavión deberá ser llenado con piedras cuidadosamente colocadas a mano o por medio de máquinas para mantener las alineaciones y evitar combamientos (barrigas) con un mínimo de huecos. Se deberá realizar una colocación alternada de roca y alambres de conexión antes de llenar el gavión. Después que el gavión haya sido llenado, la tapa deberá ser doblada hasta que ella alcance los costados y bordes. La tapa deberá entonces asegurarse a los costados, terminales y diafragmas con los alambres tensores o

conectores en la misma forma establecida más arriba para el ensamblaje.

5.19.6. MÉTODO DE MEDICIÓN

Los gaviones serán medidos en metros cúbicos (m^3) efectivamente ejecutados

5.19.7. FORMA DE PAGO

Los gaviones medidos según el Artículo correspondiente, deberán ser pagados al precio unitario de Contrato para el **Ítems "Gaviones"**
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.

ITEM 5.20 COLCHONES TIPO RENO

5.20.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de colchones Reno de protección de taludes en las cabeceras de puentes, de acuerdo con los planos y estas especificaciones, o donde lo requiera la Fiscalización.

5.20.2. PLANOS DE EJECUCIÓN

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

El Contratista no deberá comenzar la construcción de ninguna de las partes del sistema de protección 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.

5.20.3. MATERIALES

5.20.3.1. Agregados

Los agregados para para la ejecución 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.

5.20.3.2. Colchones Reno

Todo el alambre utilizado en la fabricación del colchón será galvanizado en caliente y revestidos en PVC (deben cumplir norma paraguaya NP 17 054 99). Mallas hexagonales a doble torsión de 6 cm x 8 cm y los alambres galvanizados son Ø 2,00 mm más el revestimiento en PVC (deben cumplir norma paraguaya NP 17 055 99). Alambre de borde: Ø 2,4 mm más el PVC.

Con relación a los alambres de atar, se podrán emplear anillos tensores galvanizados de 6,6 mm para conectar cestos adyacentes y para asegurar tapas de cestos. El espaciamiento entre anillos no deberá exceder 16 mm.

5.20.4. PROCESO CONSTRUCTIVO

Será similar a los utilizados para los Gaviones.

5.20.5. MÉTODO DE MEDICIÓN

Los colchones Reno serán medidos en metros cuadrados (m^2) efectivamente ejecutados

5.20.6. FORMA DE PAGO

Los colchones Reno medidos según el Artículo correspondiente, deberán ser pagados al precio unitario de Contrato para el **Ítems "Colchones Reno de protección"**

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.

6. MOVILIZACIÓN

ITEM 6.1 MOVILIZACIÓN

6.1.1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

Esta Sección se refiere 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.

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.

6.1.2. 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.

6.1.3. 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.

6.1.4. LABORATORIO 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 todos 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.

6.1.5. 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.

6.1.6. 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.

6.1.7. 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.

6.1.8. 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.

6.1.9. 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"** 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 del equipo mínimo correspondiente 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.

7. INDEMNIZACIÓN

ÍTEM 7.1 INDEMNIZACIONES (DE TERRENO Y MEJORAS)

7.1.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el pago en concepto de indemnización al propietario del terreno y/o mejoras, afectada a la franja de dominio de la obra. El área requerida para la ejecución de la obra será determinada en base a las mediciones realizadas durante el replanteo de la misma y aprobada por el MOPC. Los procedimientos administrativos y de avalúo serán conforme a la Ley N° 5.389/15.

7.1.2. PROCEDIMIENTO GENERAL

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) proveerá el plano catastral de toda la franja de dominio correspondiente al proyecto ejecutivo, resaltando los derechos afectados para todos los tramos, debidamente georreferenciados, y un Expediente por cada derecho afectado por la expropiación, ya sean mejoras o propiedades con títulos.

El proceso del ítem inicia cuando la Fiscalización aprueba el Plan de Trabajo de la Contratista y entrega los Expedientes de Catastro correspondiente de cada uno de los afectados por las obras definidas en cada plan de trabajo que incluye:

a) La identificación del propietario, poseedor u ocupante con la indicación de la categoría de su afectación de acuerdo con los instrumentos jurídicos definidos en la legislación aplicable.

b) La recopilación de los datos documentales referentes al dominio u otros derechos vinculados a la propiedad afectada.

c) El levantamiento de datos de las mejoras existentes en la parte afectada por el trazado vial utilizados para efectuar el avalúo necesario para la liberación de la franja de dominio.

d) La determinación de la superficie afectada expresada en planos, planilla de cálculo de superficie e informe pericial conforme a la legislación vigente aplicable en la materia y aprobado por la Dirección de Bienes Inmobiliarios (DBI).

e) AVALÚO OFICIAL por parte de la DBI del terreno y/o de las mejoras existentes en la porción de terreno afectada por la franja de dominio.

f) CONSTANCIA DE CONFORMIDAD, donde el Propietario e involucrados; ante las autoridades de Dirección de Bienes Inmobiliarios del MOPC, ratifican su conformidad con el avalúo y se comprometen a desalojar el área a ser afectada por el proyecto vial dentro de los 30 días de haber recibido el pago del 100% del avalúo de la(s) mejora(s), y/o del terreno según corresponda.

El propietario del terreno y/o mejora, al recibir la totalidad del pago correspondiente, suscribirá:

- La ESCRITURA DE TRANSFERENCIA al MOPC, la cual será adjuntada a cada uno de los expedientes para iniciar el proceso administrativo de pago al Contratista, procesándose al mismo tiempo su inscripción en la Dirección General de los Registros Públicos; o
- El documento de CESIÓN Y TRANFERENCIA DE MEJORAS EXISTENTES SOBRE INMUEBLE, TRANSFERENCIA SOBRE FRACCIONES DE TERRENOS Y TRANSFERENCIA AL DERECHO DE INDEMNIZACIÓN (Subrogación de derechos de posesión y dominio, total o parcial) otorgado por el (los) afectado(s) a favor de la contratista, el cual, una vez protocolizado por escribanía (certificado de firmas por el/la escribano/a solo para los casos de subrogación de mejoras) y legalmente inscripto en la división poderes de la Dirección General de Registros Públicos – DGRP (solo para la subrogación de los inmuebles o fracción de los mismos), será adjuntado a cada uno de los expedientes para iniciar el proceso administrativo de pago al Contratista.

7.1.2.1. Procedimiento para el Pago de Indemnizaciones de Mejoras

El ítem establece las condiciones y requisitos para el reconocimiento de los pagos realizados por la Contratista en concepto de las indemnizaciones por mejoras, edificaciones, cultivos agroforestales afectado para la Liberación de la Franja de Dominio y solicitud de un nuevo desembolso, según lo establecido en el punto 7.1.3.

El contratista podrá solicitar el reconocimiento y justificar el pago a través de la certificación obras, de las indemnizaciones de mejoras una vez cumplidos los requisitos señalados más arriba, que habilitará a la Contratista a solicitar un nuevo desembolso, contra la presentación de los siguientes documentos:

a) Cesión y Transferencia de Mejoras existentes sobre el inmueble, otorgado por el (los) afectado(s) a favor de la Contratista, protocolizado por escribanía con certificación de firmas.

b) Planilla de cálculo detallado, justificando los pagos realizados en concepto de mejoras, según plano catastral y avalúo oficial proporcionado por el MOPC, además de los gastos generales detallados en el **inciso a) del punto 7.1.2.1.** Certificado detallando los cálculos matemáticos.

En el caso de judicialización del trámite de liberación de la franja de dominio se aceptará, en lugar de lo requerido en el punto a), el comprobante de depósito en la cuenta judicial habilitada para el efecto.

7.1.2.2. Procedimiento para el Pago de Indemnización de Terrenos

El ítem establece las condiciones y requisitos para el reconocimiento de los pagos realizados por la Contratista en concepto de las indemnizaciones por terrenos y todo lo implantando en él, afectados para la Liberación de la Franja de Dominio y solicitud de un nuevo desembolso, según lo establecido en el punto 7.1.3.

El contratista podrá solicitar el reconocimiento y justificar el pago a través de la certificación obras, de la indemnización de terrenos una vez cumplidos los requisitos señalados más arriba, que habilitará a la Contratista a solicitar un nuevo desembolso, contra la presentación de los siguientes documentos:

a) Escritura de Cesión de Derechos y Acciones (Subrogación de derechos de posesión y dominio, total o parcial) otorgado por el(los) afectado(s) a favor del Contratista, celebrado ante escribano público.

b) Poder Especial para transferencia sobre fracciones de terrenos al MOPC otorgado por el(los) afectado(s) a favor de la Contratista, inscripto en la División Poderes de la Dirección General de los Registros Públicos (DGRP).

c) Planilla de cálculo detallado, justificando los pagos realizados en concepto de terrenos, según plano catastral y avalúo oficial proporcionado por el MOPC, además de los gastos generales detallados en los literales a) y b) del punto 7.1.2.2.

En lugar de lo requerido en los puntos a) y b), se aceptará:

- La Escritura de Transferencia al MOPC firmada por el afectado, la cuál será inscripta con posterioridad, en la Dirección General de los Registros Públicos; o
- Para los casos de judicialización del trámite de la liberación de la franja de dominio, el comprobante de depósito en la cuenta judicial habilitada para el efecto.

7.1.3. REQUISITOS

a) La empresa contratista, deberá considerar en su oferta económica un costo fijo de:

LOTE 1: Gs. 52.000.000.000 (Cincuenta y dos mil millones de guaraníes).

LOTE 2: Gs. 52.000.000.000 (Cincuenta y dos mil millones de guaraníes).

LOTE 3: Gs. 13.000.000.000 (Trece mil millones de guaraníes).

Estos montos incluyen el IVA a ser destinados a los costos del ITEM 7.1.2

b) Disponibilidad financiera, el primer desembolso correspondiente al ítem a) será desembolsado una vez que el contratista reciba por parte del MOPC el plano catastral de la franja de dominio correspondiente al proyecto ejecutivo (total o parcial), conforme al siguiente detalle:

- Primer Desembolso: 20% (A la presentación total o parcial del Plano Catastral).
- Segundo Desembolso: 40%
- Tercer Desembolso: 40%

c) Los sucesivos desembolsos serán realizados una vez que se haya justificado la utilización del 75% del desembolso anterior, detallado en los puntos 7.1.2.1. o 7.1.2.2. según corresponda.

d) El pago del presente ítem se realizará sobre el 100% de la Certificación, sin aplicarse restricciones.

7.1.4. MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se hará considerando la suma de los pagos indemnizatorios que el Contratista haya realizado según estas especificaciones, más los gastos generales proporcionales a los mismos, necesarios para la ejecución de estos trabajos.

7.1.5. FORMA DE PAGO

El monto determinado según lo dispuesto en el literal b) 7.1.3., será pagado según el ítem de Pago "Liberación de la Franja de Dominio".

a) Pago por compensación o resarcimiento por daños o perjuicios a terceros, pérdidas, averías, o afectación física de cualquier naturaleza (mejoras):

b) Pago por la expropiación de las propiedades privadas (terrenos) que implica la transferencia traslativa de dominio a favor del MOPC.

c) Gastos Generales, que corresponden a los gastos que haya incurrido la contratista en el proceso de liberación de la franja de dominio, según lo detallado en los puntos 7.1.2.1 o 7.1.2.2., hasta un equivalente del 10% del ítem 7.1.3., más el IVA correspondiente. Además, la Contratista deberá prever en los gastos generales, la contratación de personal de apoyo destinado a realizar las gestiones y tramitación de documentos de cada expediente de expropiación ante las instituciones involucradas en el proceso, tendientes a la liberación efectiva de la franja de dominio.

Para ambos casos, el MOPC emitirá la resolución ministerial que aprueba las mensuras y tasaciones realizadas y autoriza el pago afectado, así como el Decreto del Poder Ejecutivo correspondiente.

En los casos en que el propietario registral haya fallecido y no se cuente aún con la participación del inmueble afectado (en el juicio sucesorio), o bien la sucesión del titular registral aun no haya sido iniciada o se produzca una disconformidad manifiesta del/los afectado(s); la contratista de obra realizará el depósito de la suma de dinero establecida como monto de indemnización en el marco del juicio de pago judicial por consignación, promovido a tal efecto por el ministerio. En estos casos, el Ministerios dictará una resolución, que será homologado por un Decreto del Poder Ejecutivo, a través de la cual resaltará que, dado el fallecimiento del titular registral, se procederá al pago judicial (mediante la promoción de un juicio y con arreglo a lo preceptuado en la Ley N° 5.389/15) de la suma establecida en concepto de indemnización.

Con las transferencias suscritas a favor del MOPC, y una vez cumplidos los procedimientos legales para el pago, el Ministerio elaborará la lista de las afectaciones a cobrar por la Contratista por las transferencias realizadas.

El precio y el pago será la compensación total por el trabajo descripto en estas Especificaciones, incluyendo todas las gestiones necesarias para la obtención del título de propiedad, los gastos de escribanía, transportes y pagos de tasas.

Una vez entregado el plano catastral a la Contratista, esta deberá incluir en su certificado del mes, el monto correspondiente al primer desembolso, establecido en el punto 7.1.3.

Los desembolsos siguientes se realizarán en arreglo a lo dispuesto en los puntos 7.1.2.1., 7.1.2.2. y 7.1.3.

En correspondencia con la modalidad del Contrato, se certificará en proporción directa a las cantidades efectivamente ejecutadas de indemnizaciones de mejoras y de terrenos. Al respecto, la falta de culminación del total de las transferencias de los títulos traslativos de dominio a favor del MOPC por causas ajenas al Contratista, no será impedimento para la Recepción Provisoria ni Definitiva de la obra.